

Ricardo Rodolfo Mees

TÉCNICA RESTAURADORA SEMIDIRETA

Trabalho de conclusão de curso
submetido ao Curso de graduação em
Odontologia, da Universidade Federal
de Santa Catarina para a obtenção do
Grau de Cirurgião-Dentista.
Orientador: Prof. Dra. Renata Gondo
Machado

Florianópolis
2015

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Mees, Ricardo Rodolfo
Técnica restauradora semidireta / Ricardo Rodolfo Mees
; orientadora, Renata Gondo Machado - Florianópolis, SC,
2015.
91 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências
da Saúde. Graduação em Odontologia.

Inclui referências

1. Odontologia. 2. Restaurações indiretas. 3. Resina
composta. 4. Inlay e Onlay. 5. Técnica semidireta. I.
Machado, Renata Gondo. II. Universidade Federal de Santa
Catarina. Graduação em Odontologia. III. Título.

Ricardo Rodolfo Mees

TÉCNICA RESTAURADORA SEMIDIRETA

Este trabalho de conclusão de curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Cirurgião-dentista, e aprovado em sua forma final pelo Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 29 de Maio de 2015.

Prof.^a Dr.^a Ana Maria Hecke Alves
Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:

Prof.^a Dr.^a Renata Gondo Machado
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Sylvio Monteiro Junior
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a MS.^a Vanessa Carla Ruschel
Universidade Federal de Santa Catarina

*Este trabalho é dedicado a toda a
minha família, pois foram eles os meus
alicerces em toda a minha trajetória.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente a meus pais, **Alcides Jose Mees e Leila Denis Pinho Mees**, por todo o amor, dedicação e por nunca terem medido esforços para me ajudar e me dar uma boa educação. À minha irmã, **Stephanee Mary Mees**, por me aturar todos esses anos, fico muito feliz por ter você aqui por perto e poder presenciar suas conquistas.

À professora orientadora **Renata Gondo Machado**, por ser essa pessoa incrível, sempre disposta a ajudar a todos, companheira e alegre, a professora serve de exemplo a todos os alunos, acredito no que falo pois é fácil perceber como as pessoas gostam de estar próximas à professora. Agradeço também pelo apoio, confiança e empenho dedicado à elaboração desse trabalho além das suas correções e incentivos.

E, aos demais professores que foram verdadeiros mestres, meu muito obrigado!

A esta turma que, com certeza, fez a diferença na faculdade, foi uma grade alegria fazer parte deste grupo. O truco, o meu escritório, as idas para a Joaquina, os bares after clínica, after prova, os churrascos na casa da colina, o bar do pastel, não seriam os mesmos sem vocês!! **Arthur Borges, Eduardo Medeiros Laureano, Gustavo Rinaldi, Jonas Valmorbida, Miguel Nora, Victor Barbato Pires dos Santos e Wagner Schunemann**, um muito obrigado!

Um agradecimento ao **Vinícius Spiger** por ser este cara único, de gostos peculiares e humor singular, mas acima de tudo um cara extremamente prestativo e dedicado.

A minha dupla de clínica... ah! ele nem vai ler isso mesmo... hahaha. Valeu guerreiro!!! A esse cara, **Tiago Mucelin**, que com certeza agregou muitas emoções às consultas clínicas, fico muito feliz de ter feito parte desta dupla.

A um grupo selete, que não tinha hora mais propícia para ser formado, grupo este que propiciou muitas histórias e muitas risadas. Ao **Gustavo Baur**, que definição melhor não há: AMIGO! Um cara que se importa mesmo com as pessoas, aquele cara com quem você pode contar. Ao **Paulo Henrique Bett**, que eu não gosto muito, mas o cara precisa aturar, e ele ainda acha que, por falarmos isso, não seria verdade. É isso mesmo cara, tudo blasfêmia, eu te considero muito, um dos melhores amigos que fiz na faculdade. Ao amigo **Murillo Barreto Cardoso**, que foi um parceiro mesmo durante a faculdade, fico feliz de ter você por perto quando precisar. Ao **Victor Marcio dos Santos** e seu eterno “*ta, para onde que a gente vai agora?!?*”, esse cara engraçado que chego só para agregar a esse grupo.

Um agradecimento especial a um amigo de longa data, **Pablo Scopel de Oliveira**, um parceiro que conheci no começo da faculdade e pretendo levar esta amizade pelo resto da minha vida, é um irmão para mim. Sempre com algo a acrescentar e bons conselhos a oferecer, uma amizade de valor.

E falando em irmão, não teria como esquecer do meu irmãozão **Ricciari Bettanin**, esse cara com o maior coração que já vi, tive o privilégio de conhecer esse cara como poucos, e gostaria de dizer que você faz falta aqui. Sua amizade foi muito importante para mim, você só fez eu crescer irmão. Abraço e obrigado!

Aos amigos que fiz na 09.2, vocês me ensinaram muito, vou levar vocês sempre no coração.

Agradeço também aos grandes amigos que conheci no estágio do HU na cirurgia ambulatorial, por fazerem de minhas semanas momentos mais felizes e mais saborosos, afinal sempre tem um lanche no meio da tarde. E um agradecimento especial a minha mãe em Florianópolis, **Maria Patrícia Locks de Mesquita**, obrigado por me aturar todo esse tempo, desde o início você foi muito compreensiva.

E, aos demais amigos, mesmo aqueles que não estão presentes no meus dia-a-dia, ou aqueles que infelizmente perdi o contato, por vocês fazerem de minha caminhada uma trajetória mais fácil o meu muito obrigado!

Esteja sempre preparado para as oportunidades que surgem em sua vida, elas podem ser únicas e se você não estiver preparado, elas irão passar e você nem se dará conta.

(Ricardo Rodolfo Mees, 2015)

RESUMO

Quanto maiores as dimensões do preparo cavitário, maiores as dificuldades para restauração do elemento dental pela técnica direta, como a completa polimerização da restauração, adequada adaptação marginal, um bom ponto de contato, boa anatomia oclusal, e um correto polimento e acabamento. O objetivo desse trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre a técnica de restauração semidireta, apresentando as vantagens e desvantagens, assim como indicações e contra indicações da sua utilização. Para melhor compreensão, foi descrito o passo a passo da técnica de restauração semidireta com resina composta em dente posterior. Apesar de pouco descrita, a técnica semidireta se mostra favorável financeiramente, quanto a maior polimerização da peça, melhor adaptação marginal e confecção da anatomia dental, isso quando realizada corretamente.

Palavras-chave: Restauração dentária permanente. Resinas Compostas. Restaurações Intracoronárias.

ABSTRACT

The larger the dimensions of the cavity preparation, the greater the difficulties for restoration of the dental element using the direct technique. The aim of this study was to realize a literature review on the semidirect restoration technique, presenting the advantages and disadvantages as well as indications and contraindications for use. For better understanding, described step by step the semidirect restoration technique with composite resin in posterior tooth. Although rarely reported, the semi-direct procedure has proven financially favorable, as most polymerization of the piece, the better marginal adaptation and manufacture of dental anatomy, that when performed correctly.

Keywords: Dental Restauration, Permanent. Composites Resins. Inlays.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Foto inicial do dente	71
Figura 2 - Dente preparado com brocas de preparos para onlay (1046, 2200, 3127, 3131, 3227)	71
Figura 3 - Acomodação do silicone de adição pesado sobre a moldeira tipo <i>Triple Tray</i>	72
Figura 4 – Inserção de silicone sobre o dente preparado	72
Figura 5 – Moldagem simultânea com silicone de adição utilizando a moldeira tipo <i>Triple Tray</i> , que permite a moldagem do preparo e a relação com o dente antagonista	73
Figura 6 – Inserção do poliéter para a confecção de modelo semirrígido ..	73
Figura 7 – Molde vazado com poliéter	74
Figura 8 – Modelo de poliéter.....	74
Figura 9 – Modelo rígido confeccionado com gesso especial Tipo IV	75
Figura 10 – Manequim, modelo de poliéter e modelo de gesso. O modelo antagonista pode ser vazado com resina acrílica ou resina flow para ser feito a relação com o antagonista	75
Figura 11 – Confecção da peça com a técnica incremental sobre o modelo semirrígido	76
Figura 12 – Fotopolimerização por 20s do incremento de resina composta	76
Figura 13 – Modelo com a parede mesial de resina composta construída .	77
Figura 14 – Restauração de resina composta finalizada (Modelo de poliéter)	77
Figura 15 – Restauração de resina composta finalizada (Modelo de gesso tipo IV).....	78
Figura 16 – Aspecto da restauração após o acabamento e polimento	78
Figura 17 – Peças dos modelos rígidos e semirrígidos prontas.....	79
Figura 18 – Verificação da adaptação da restauração e dos contatos oclusais. Em alguns casos é necessária a realização de um alívio interno para melhor adaptação da peça.....	79
Figura 19 – Condicionamento com ácido fosfórico 37% por 15s e lavagem abundante com água e secagem com jato de ar.....	80
Figura 20 – Condicionamento com ácido fosfórico 37% por 30s em esmalte e 15s em dentina e lavagem abundante com água e secagem com jato de ar	80
Figura 21 – Aplicação de adesivo na restauração com auxílio de pincel descartável.....	80
Figura 22 – Aplicação de adesivo no dente com auxílio de pincel descartável	80

Figura 23 – Cimentação da peça com cimento resinoso dual.....	81
Figura 24 – Restauração concluída	81

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Descrição das técnicas restauradoras	32
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%	-	Por cento
°	-	Graus
°C	-	Graus Celcius
µm	-	Micrômetro
ADA	-	American Dental Association
Bis-EMA	-	Bisfenol-A etoxilado dimetacrilato
Bis-GMA	-	Bisfenol-A glicidil metacrilato
CAD	-	Computer Aided Design
CAM	-	Computer Aided Manufacturing
Gf	-	Quilograma-Força
Kg/cm ³	-	Quilograma por centímetro cúbico
LED	-	Light emitter diode
mm	-	Milímetros
min	-	Minutos
MPa	-	Megapascal
nm	-	Nanometro
PMMA	-	Polimetil metacrilato
s	-	Segundos
W	-	Watts

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	23
2	OBJETIVOS.....	25
2.1	OBJETIVO GERAL	25
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	25
3	MATERIAIS E METODOS.....	27
4	REVISÃO DE LITERATURA.....	29
4.1	RESTAURAÇÃO INDIRETA EM DENTES POSTERIORES ..	29
4.2	RESINAS COMPOSTAS	33
4.3	DESCRIÇÃO DA TÉCNICA SEMIDIRETA	38
4.4	MÉTODOS DE POLIMERIZAÇÃO COMPLEMENTAR.....	54
5	DISCUSSÃO	61
6	DEMONSTRAÇÃO DA TÉCNICA EM MODELO	71
7	CONCLUSÃO	83
	REFERÊNCIAS.....	85

1 INTRODUÇÃO

Ao realizar restaurações de resina composta, a escolha da técnica adequada desempenha um importante papel na longevidade do tratamento. A definição do procedimento restaurador depende principalmente do número de restaurações, extensão, e localização da restauração (ALHARBI et al., 2014).

Assim, a resina composta na forma direta está indicada em casos de cavidades com caixa proximais reduzidas, terminos cervicais visíveis e de fácil acesso, cavidades sem perdas de cúspides e restaurações de amálgama insatisfatórias. Quanto maiores as dimensões de um preparo dental, maiores as dificuldades para se restaurar o dente através da técnica direta, bem como maior será o potencial de desgaste superficial da resina composta ao longo do tempo (HIGASHI et al., 2007; HIRATA, 2011).

Entre as limitações das restaurações confeccionadas pela técnica incremental pela técnica direta, estão: a contração de polimerização (responsável pelo aparecimento de fendas marginais), a dificuldade para realização de um adequado acabamento e polimento, a possibilidade de que fotoativação não atinja os locais de difícil acesso e a complexidade para a obtenção de um adequado ponto de contato (BUSATO, 1996). Além disso, Tonolli e Hirata (2010) relataram que os problemas clínicos mais comuns enfrentados pelo profissional nas restaurações diretas, são a lesão de cárie secundária e a fratura da restauração, seguidos da presença de bolhas na restauração e de fotopolimerização incompleta de resina composta.

Estes problemas que ocorrem na técnica direta podem ser revertidos ou minimizados ao se realizar a restauração fora da cavidade oral. Assim, a técnica semidireta apresenta-se como uma alternativa clínica para restaurações em dentes posteriores, em casos como *onlay* e *inlays*. Nessa técnica, é possível a realização da restauração em uma única consulta, além de apresentar melhor forma e acabamento da peça por ser possível o manuseio da peça fora da cavidade e melhores propriedades físicas por uma fotopolimerização mais eficiente (HIGASHI et al., 2007; TONOLLI; HIRATA, 2010).

A restauração pela técnica semidireta é confeccionada no consultório pelo cirurgião-dentista. A técnica semidireta pode ser executada intraoral ou extraoralmente. Na técnica semidireta intraoral, o dente é preparado, isolado e a restauração é confeccionada sobre o dente, ao final da confecção da restauração, a peça é polimerizada, removida do preparo e realizado uma polimerização adicional seguida de um acabamento e polimento para posteriormente ser cimentada sobre a

cavidade. Na técnica semidireta extraoral, o dente é preparado e então uma moldagem é realizada para a obtenção de um modelo rígido ou semirrígido. Com o modelo em mãos, a peça é confeccionada utilizando resinas compostas para uso direto. E, em seguida, após uma polimerização complementar, realiza-se a cimentação da peça (HIGASHI et al. 2007).

Apesar de suas vantagens, alguns autores questionam a técnica semidireta devido à sua longevidade. Além disso, o passo a passo desse procedimento é diversificado e ainda pouco discutido. Desta forma este estudo se justifica pela realização de uma revisão de literatura que aborde o assunto, apresentando então o passo a passo deste procedimento.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Realizar uma revisão de literatura sobre a utilização da técnica semidireta para restaurações de dentes posteriores.

2.2 Objetivos Específicos

- Verificar as vantagens e desvantagens da técnica semidireta;
- Verificar as indicações e contra indicações da técnica semidireta;
- Apresentar o passo a passo da técnica de restauração semidireta.

3 MATERIAIS E METODOS

Este estudo se classifica como uma pesquisa qualitativa, retrospectiva quanto ao sentido temporal e classificada como um estudo observacional, tendo em vista o seu caráter de revisão de literatura sobre uma técnica já desenvolvida (CAVALCANTI, 2003).

Para a realização desta revisão bibliográfica, foram pesquisados artigos na literatura relacionados à técnica de restaurações semidiretas, utilizando-se as bases de dados PubMed, Lilacs e Bireme, sites eletrônicos, e somando-se a esses, livros publicados na literatura, com reconhecimento científico, cujo os quais abordassem o assunto, apresentando portando qualidade e confiabilidade na área.

Para a busca, foram utilizados os seguintes descritores em saúde: Restauração dentária permanente (*Dental restoration, permanente*), Resinas Compostas (*Composites Resins*), Restaurações Intracoronárias (*Inlays*), abrangendo artigos publicados após o ano de 1987.

Para a realização da demonstração da técnica, foram utilizados os seguintes materiais: manequim, dentes artificiais, Kit Acadêmico (Kavo), kit clínico, pontas diamantadas para preparo de *Onlays* (1046, 2200, 3127, 3131, 3227), silicone de adição, silicone de condensação, moldeiras tipo *Triple Tray*, poliéter, seringa para inserção de elastômeros, espátula para manipulação, placa de vidro, gesso especial, grau de borracha, ácido fosfórico a 37%, pincel descartável, sistema adesivo, resina acrílica, resina composta, espátulas de resina composta, fotopolimerizador, forno micro-ondas, pontas de borracha, escova Robinson, pasta polidora para resina composta, , carbono, jato de óxido de alumínio, cimento resinoso, pincel fino e gel de glicerina.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 RESTAURAÇÕES EM DENTES POSTERIORES:

A escolha da técnica restauradora e do material restaurador é, muitas vezes, somente possível após a remoção do tecido cariado ou da restauração insatisfatória, quando se obtêm o conhecimento do remanescente dental. Assim, a técnica dependerá da extensão, localização da restauração e o número de restaurações. Quando mais da metade da distância intercuspídea estiver comprometida, existem vantagens na realização de procedimentos indiretos, principalmente se a cavidade é muito profunda e/ou há envolvimento de estruturas de reforço (BARATIERI et al., 2012b; ALHARBI et al., 2014).

Ao realizar uma restauração direta com resina composta, a presa inicial é realizada através da fotopolimerização, com a vantagem de ser rápida, segura e de custo compatível com o procedimento. Mas apresenta algumas limitações, como a necessidade de realizar a polimerização em pequenos incrementos de compósitos, baixa e desigual conversão dos monômeros nas diferentes espessuras do corpo restaurador e, ainda assim, podem ocorrer tensões da contração de polimerização na parede do preparo (AROSSO et al., 2007).

Felippe et al. (2002) relataram que, como consequências à contração de polimerização, ocorrem trincas na estrutura dental remanescente, dor pós-operatória, e recidiva de cárie. A força de contração de polimerização pode chegar a 10MPa, ou seja, suficiente para romper a união adesiva entre a resina-dentina, da ordem de 15 a 20MPa. Sob tensão permanente o dente poderá ficar sensível no pós operatório.

Como alternativa para restaurações posteriores, as restaurações indiretas eliminam a ocorrência destas tensões da contração de polimerização, uma vez que a peça é polimerizada fora da cavidade, além de determinar melhor adaptação, acabamento e polimerização das margens da restauração, maior facilidade de confecção de contornos e maior facilidade para obtenção de ponto de contato (AROSSO et al., 2007).

Estabelecer um limite de quando indicar uma restauração direta ou indireta é bastante difícil, porém quando maiores forem as dimensões do preparo dental, maiores serão as dificuldades para restaurar o dente utilizando a técnica direta e quanto maior a área da superfície restauradora, maior será o potencial para desgaste superficial e fratura da resina composta ao longo do tempo. Estes problemas podem, entretanto,

ser revertidos ou minimizados pela adoção de uma técnica indireta. A qual, a resina composta pode ser esculpida de forma adequada e fotopolimerizada de maneira mais eficiente (HIGASHI et al., 2007; HIRATA; PLÁCIDIO, 2011d).

Ao ser necessária a realização de uma restauração indireta, é imprescindível a obtenção de um molde do preparo cavitário e, então, a restauração será confeccionada sobre o modelo que, por sua vez, pode ser de gesso, plástico ou silicone. Após a conclusão da restauração, a mesma é cimentada sobre o dente já preparado (BARATIERI et al., 2001).

Restaurações indiretas parciais que não envolvem cúspides, podendo envolver uma ou ambas as faces proximais são denominadas de *inlays*. Restaurações tipo *onlays* são classificadas como restaurações indiretas que apresentam o recobrimento de uma ou mais cúspides (BARATIERI et al., 2012b).

Em relação aos preparos para restaurações do tipo *inlay* e *onlay*, destaca-se que os mesmos devem apresentar: expulsividade para permitir a inserção da restauração; ângulos internos arredondados, para minimizar a concentração de estresse, o qual poderia levar à fratura do remanescente ou da restauração; margens bem delimitadas, com ângulos próximos a 90° entre a superfície interna do preparo e a face externa do remanescente; espessura adequada para o material; ausência de áreas de fragilidade no remanescente, seja pela presença de esmalte sem suporte ou à pouca espessura de estrutura dental (BARATIERI et al., 2012c).

Ao realizarmos a técnica direta em cavidades extensas, é necessário que o profissional utilize a técnica incremental para compensar a contração de polimerização. Na técnica indireta e semidireta, a única contração de polimerização ocorrida no preparo é gerada pelo cimento resinoso, pois a restauração é confeccionada fora do meio bucal. Outra vantagem é a facilidade de adaptação das margens subgengivais e o controle da umidade na interface dente-restauração à margem do preparo no modelo (TONOLLI; HIRATA, 2010).

Alharbi et al. (2014) indicaram que, ao utilizarmos da técnica indireta, a mesma permite uma melhor anatomia oclusal, contato proximal e fornece melhor adaptação marginal devido às menores tensões causadas pela contração de polimerização. No entanto, ao se utilizar uma restauração indireta se faz necessário a utilização de uma restauração provisória, e a contribuição de um técnico de laboratório que levam ao aumento de custos e tempo de tratamento.

Hirata e Plácido (2011d) relataram que, ao utilizar a técnica indireta para a realização de restaurações em dentes posteriores, pode ser obtida uma melhor adaptação marginal após a cimentação da peça. Outros

pontos favoráveis incluem o fato de que quando utilizadas, as resinas compostas, podem ser esculpidas com a forma anatômica adequada e ser fotopolimerizada por aparelhos específicos, que geram calor e pressão, eventualmente na presença de nitrogênio e ausência de oxigênio, potencializando a conversão dos monômeros em polímeros.

O desenvolvimento dos materiais restauradores resinosos permitiu que restaurações indiretas pudessem ser feitas com materiais indicados para restaurações diretas, alcançando propriedades similares aos materiais restauradores indiretos (FONSECA; SANTOS; BORGES, 2014).

Uma opção que surgiu a partir dos anos 80 é a restauração através da técnica semidireta onde o *onlay/inlay* é confeccionado no consultório pelo cirurgião-dentista. A técnica semidireta pode ser executada intraoral ou extraoralmente. Na técnica semidireta extraoral, o dente é preparado e então uma moldagem é realizada para a obtenção de um modelo rígido ou semirrígido. Com o modelo em mãos, a peça é confeccionada utilizando resinas compostas para uso direto. E, em seguida, após uma polimerização complementar, realiza-se a cimentação da peça (HIGASHI et al. 2007; PORTO et al., 2010; ALHARBI et al., 2014).

A técnica semidireta permite a reprodução de uma anatomia oclusal mais detalhada e pontos de contato mais precisos quando comparada à técnica direta, pelo fato de oferecer uma melhor visualização e manuseio da peça. As restaurações indiretas reduzem o tempo clínico e tempo em que o paciente permanece sentado na cadeira, porém podem aumentar o tempo de tratamento, período entre o início e a conclusão do tratamento, pois necessitam de uma etapa laboratorial. As vantagens e desvantagens nessa questão, depende de cada caso, e o profissional deve levar em conta a necessidade de cada paciente. As restaurações semidiretas necessitam de um menor tempo clínico quando comparadas às restaurações diretas e otimiza o tempo total de trabalho, uma vez que não requer a confecção de um provisório e permite restaurar vários dentes na mesma sessão clínica. Ao reduzir o tempo clínico e o tempo total de tratamento, os custos de hora clínica também se reduzem. Além disso, a técnica semidireta diminui os custos do tratamento, pois não requer nem a restauração pelo técnico no laboratório nem a do provisório (TONOLLI; HIRATA, 2010).

Quadro 1 - Descrição das técnicas de restauradoras:**Direta**

A restauração é realizada diretamente sobre o dente já preparado, com o auxílio do sistema adesivo. Geralmente realizada pela técnica incremental e a resina composta é polimerizada por fotoativação. A técnica apresenta um custo menor quando comparada às outras técnicas.

Indireta

Após o preparo do dente, ele é moldado e restaurado provisoriamente. A restauração é confeccionada sobre um modelo de gesso com polimerização adicional por luz, calor ou pressão, envolvendo um laboratório protético. Essa técnica é realizada em, no mínimo, duas sessões clínicas. Exemplos: restaurações cerâmicas e restaurações com cerômero.

Semidireta**Intraoral**

Na técnica semidireta intraoral, a cavidade é isolada e a restauração é fabricada sobre a cavidade. Após a polimerização na intraoral, a peça é removida, finalizada e polimerizada adicionalmente fora da boca, seguida da cimentação da restauração sobre o dente preparado.

Extraoral

Na técnica semidireta extraoral, é realizado uma moldagem do dente preparado para a obtenção de um modelo rígido ou semirrígido. A confecção da peça é executada sobre o modelo e, após a conclusão, a restauração é removida; uma polimerização adicional é realizada de acordo com a técnica de polimerização utilizada e a cimentação é realizada na mesma sessão clínica. Essa técnica é realizada em um maior tempo de sessão clínica, porém em uma mesma sessão.

Referências: (AROSSÍ et al., 2007; HIGASHI et al. 2007; PORTO et al., 2010; HIRATA; PLÁCIDIO, 2011B; ALHARBI et al., 2014).

4.2 RESINAS COMPOSTAS

As restaurações indiretas de cerâmica sempre foram a primeira escolha quando se fala em restauração estética em dentes posteriores. As cerâmicas foram introduzidas para uso odontológico em 1886, por Land, e desde então tornaram-se muito utilizadas para confecção de restaurações indiretas, sofrendo melhorias, principalmente no quesito resistência. Esse aprimoramento ocorreu às expensas da presença de alguns elementos em sua composição, como por exemplo, a alumina, leucita, dissilicato de lítio ou a zircônia (XIAO-PING et al., 2002).

As peças cerâmicas, por serem confeccionadas em condições favoráveis, fora da cavidade oral, apresentam a possibilidade de obtenção de um contorno, anatomia oclusal, ajuste marginal e proximal, acabamento e lisura superficial mais próximos do ideal. Apresentam melhores propriedades físicas e mecânicas, o que pode levar a maior longevidade dessas restaurações. E, somado a isso, apresentam excepcional estética, mantendo esta característica por mais tempo que as restaurações de resina composta, com a vantagem de uma reduzida contração de polimerização. Além disso, as restaurações de porcelana são superiores a longo prazo, pois matem o seu brilho e polimento, enquanto que, com o tempo, as restaurações de resina composta perdem seu brilho superior (BARATIERI et al., 2001a).

As porcelanas se mostram bastante vantajosas em grandes onlays e overlays, principalmente quando existem muitos términos próximos à área gengival, dificultando a manutenção de resinas com a ausência de placa bacteriana e manchamento. Mas em pequenos *inlays* e *onlays*, as resinas compostas podem apresentar algumas vantagens como melhor acabamento de margens, melhor friabilidade, maior facilidade de manuseio, preparo mais conservador e melhor condição de polimento após o ajuste oclusal. Avaliações clínicas apontam maiores problemas relacionados a trincas e fraturas em restaurações parciais cerâmicas com espaço reduzido (HIRATA; PLÁCIDIO, 2011c).

Os *inlays* e *onlays* de resina composta são mais facilmente reparados caso necessário. Como o ajuste oclusal final é realizado após a cimentação da peça, as porcelanas têm o inconveniente de, uma vez desgastadas, apresentam uma superfície áspera resultante da remoção da camada superficial de porcelana altamente vitrificada, o que torna a restauração mais susceptível à propagação de trincas, podendo ocorrer fratura da porcelana com o tempo. Além de ser de extrema dificuldade o seu repolimento. Por outro lado, as restaurações indiretas de resina composta podem ser adequadamente repolidos com as técnicas

convencionais de polimento para resina composta. Além do que, as restaurações de porcelana apresentam um potencial de abrasividade da estrutura dental antagonista, o que não ocorre com as restaurações de resina composta (BARATIERI et al., 2001b).

Comparadas às restaurações indiretas de cerâmica, as restaurações de resina composta apresentam como vantagem o fato de serem mais acessíveis financeiramente, não serem tão friáveis, apresentam maior facilidade no manuseio, preparo mais conservador, desgaste do material de forma semelhante ao esmalte, não provocam desgaste no antagonista e apresentam melhores condições de polimento após ajuste oclusal, melhor distribuição do estresse, além da possibilidade do paciente aguardar a confecção da peça no próprio consultório (HIGASHI et al., 2007). Entretanto, como desvantagem, Petropoulou et al. (2013) destacam características de superfície inferiores a longo tempo, como a rugosidade superficial e a estética inferior às restaurações de porcelana.

Então, preocupados com as limitações das cerâmicas, como a abrasividade, dificuldade de reparo, friabilidade e sensibilidade de técnica, aumentou-se a busca de técnicas de restaurações indiretas à base de polímeros (HIRATA; MAZZETTO; YAO, 2000).

As resinas compostas na forma indireta começaram a ser utilizadas na década de 80, com o intuito de expandir a gama de alternativas restauradoras. Estas primeiras formulações foram propensas a falhas devido à baixa resistência flexural, fratura de margens e cúspide, baixa resistência ao desgaste e instabilidade de cor, propriedades atribuídas ao baixo conteúdo de partículas inorgânicas. Devido a estes motivos continuou-se a busca por um material que solucionasse, ou minimizasse, essas características (HIGASHI et al., 2007; HIRATA; PLÁCIDIO, 2011c).

Na década de 90, surgiu no mercado a segunda geração de resinas indiretas, as quais passaram por modificações gradativas, quanto a sua composição e processo de polimerização, tornando-se mais complexo e efetivo, possibilitando a sua utilização em *Inlays* e *Onlays*. Elas são conhecidas por unirem algumas vantagens das porcelanas e das resinas compostas sem apresentar suas limitações (HIGASHI et al., 2007; HIRATA, PLÁCIDIO, 2011a).

Touati e Aidan (1997) descreveram as propriedades físicas e mecânicas dos polímeros restauradores para restaurações indiretas, avaliando as suas possibilidades clínicas. A primeira geração de resinas compostas para restaurações indiretas era de compósitos microparticulados com alto conteúdo de matriz orgânica (66%) e apenas 33% de partículas inorgânicas. Tiveram um alto fracasso por

apresentarem uma resistência flexural baixa de 60 a 80MPa, um baixo módulo de elasticidade de 2000 a 3500MPa e baixa resistência ao desgaste. Já, as resinas de segunda geração, são compósitos microhíbridos com uma alta densidade de partículas cerâmicas, tendo cerca de 66% de partículas inorgânicas e, além da composição, diferem na forma, tamanho e composição, são partículas alongadas, maiores (1 a 5 μm) e são contidas principalmente de vidro de sílica bário e cerâmicas. A resistência flexural desses compósitos de segunda geração gira em torno de 120 a 150MPa, sendo mais alta do que as porcelanas feldspáticas (65MPa). Com isto, esta nova geração de resinas, apresentam uma boa estética, larga escala de cor, croma e opacidade, biocompatibilidade e preservação tecidual. As indicações para estes compósitos são, principalmente, restaurações tipo *Inlays* e *Onlays*, laminados, coroas totais e coroas de para restaurações sobre implantes com a vantagem de apresentarem a possibilidade de proporcionarem carga progressiva sobre a prótese, facilidade de reparo diretamente na boca, modificações e ajustes de contato proximal, e permitem a redução de estresse oclusal em casos de bruxismo por causa de sua resiliência.

Estes novos materiais também denominados *polyglass* ou *cerômeros* têm sido desenvolvidos e apresentados como alternativas viáveis em casos de *inlays* e *onlays*. Os *cerômeros* são compósitos que tiveram suas propriedades físicas melhoradas graças a incorporação de alta quantidade de carga e inclusão de monômeros multifuncionais com mais sítios de ligação, aumentando as cadeias de polimerização com cura por calor, pressão e ambientes livres de oxigênio, aumentando a sua resistência. A principal diferença deste material não está na composição, e sim na sua polimerização. São simplesmente resinas compostas com uma polimerização mais efetiva, resultando em um maior grau de conversão (HIRATA; MAZZETTO; YAO, 2000).

De acordo com Koczarski (1998) resultam da combinação adequada de finíssimas partículas de cerâmica (entre 0,04 e 1 microns), com um alto grau de carga (aproximadamente 75-85% em peso), e uma matriz orgânica de polímeros, que preenche os espaços intermediários.

No mercado atual, encontram-se inúmeras variedades de resinas indiretas de segunda geração, com diferenças notáveis quanto à composição, métodos de polimerização e aplicações clínicas. São resinas compostas de partícula cerâmicas, com 60 a 70% em volume, média de resistência flexural entre 120 a 160MPa e modulo de elasticidade de no mínimo 8.500MPa. O aumento na quantidade de partículas inorgânicas, assim como a diminuição do tamanho para, em média, 0,04 a 1 μm , além de alterações no formato e composições dessa partícula, resultaram em

melhoras significativas nas características mecânicas dessas resinas indiretas (HIGASHI et al., 2007).

A resina composta de uso direto, quando utilizada para restaurações em dentes posteriores, deve apresentar algumas características como: a facilidade de manipulação e inserção, alta porcentagem de carga e, alta resistência ao desgaste, compressão, tração e a fratura, alto módulo de elasticidade, estabilidade de cor e, bom acabamento e polimento (MONTENEGRO et al., 2002).

Os primeiros representantes das resinas compostas continham o polimetil metacrilato (PMMA), que não conseguia se unir adequadamente às partículas de carga, causando deficiência estruturais e a desintegração do material. Em 1962, Bowen produziu um novo tipo de resina ao desenvolver o monômero bis-GMA (bifenol-A glicidilmetacrilato) e o agente de união, um silano orgânico, capaz de se unir de modo eficiente às partículas, conferindo a resina composta uma composição com três componentes principais: matriz orgânica, partículas inorgânicas e o agente de união. O alto peso molecular dos monômeros-base confere à resina composta propriedades que minimizam os efeitos indesejáveis da contração de polimerização, o que preserva a interface de união com o substrato e reduz a formação de fendas marginais. Adicionalmente são acrescentados monômeros de baixo peso molecular e baixa viscosidade para uma melhor aplicação clínica e fácil manipulação (HIPÓLITO, HIRATA, 2011).

As resinas de macropartículas, surgiram na década de 70 e apresentavam sílica amorfa ou quartzo, com grandeza geralmente entre 8 e 12 μm , ocupando 60 a 70% de seu volume. As mesmas deixaram de ser utilizadas devido ao tamanho das partículas inorgânicas levando à apresentarem lisura superficial insatisfatória e um baixo desempenho clínico (HIPÓLITO, HIRATA, 2011; BARATIERI et al., 2012a).

Posteriormente, uma nova composição foi desenvolvida, denominadas bis-EMA, apresentando maior peso molecular que seus antecessores, o que confere menor viscosidade ao material, necessitando de quantidades inferiores de monômeros diluentes. Conferindo ao compósito menor contração de polimerização e absorção de água, proporcionando maior estabilidade frente às adversidades do meio bucal. Para melhorar as propriedades das resinas compostas, partículas de carga têm sido incorporadas em sua composição, como: sílica coloidal, partículas de zircônio-sílica ou vidros e cerâmicas (HIPÓLITO, HIRATA, 2011).

Para melhorar a lisura de superfície da restauração, as partículas de carga sofreram redução no tamanho, e foram associados vidros com

metais pesados os quais predominam na composição, além da presença de sílica amorfa, sendo esta nova classe de resinas denominadas de resinas híbridas. As partículas inorgânicas apresentavam tamanhos de aproximadamente 0,5 μm a 3 μm , possibilitando um aumento a porção inorgânica (65 a 77%) contribuindo para elevar a resistência da resina, tornando-a capaz de suportar melhor as tensões mastigatórias e o seu desgaste. As resinas de micropartículas apresentam partículas de carga ainda mais reduzidas. As partículas de sílica coloidal que compõem a resina foram reduzidas a dimensões micrométricas da ordem de 0,04 μm , aumentando a área de superfície consideravelmente. Apesar de apresentarem polimento excelente, têm como inconveniente um alto índice de contração de polimerização devido à pouca porcentagem de carga em peso dessas resinas, maior coeficiente de expansão térmica, menor módulo de elasticidade e frágil união entre as partículas de carga pré-polimerizadas e a matriz orgânica, levando a resina a fragmentação em áreas submetidas a grandes tensões manipulação (SILVA et al., 2008; HIPÓLITO; HIRATA, 2011).

Posteriormente surgiram as resinas microhíbridas, os representantes deste grupo apresentam sílica coloidal e vidros contendo metais pesado de 0,4 μm a 1,0 μm , chegando a 80% do peso do compósito, visando a dificuldade de manter o polimento das resinas compostas. Mas o aumento na área de superfície inorgânica dificulta a incorporação de carga. Mesmo assim, as propriedades físicas e mecânicas são superiores às das resinas microparticuladas, tendo indicação clínica para dentes posteriores, onde a resistência é um fator primordial, associando as vantagens das resinas macro e microparticuladas (HIPÓLITO, HIRATA, 2011; BARATIERI et al., 2012a).

Durante toda a evolução da resina composta, nenhuma conseguiu reunir características funcionais, fundamentais para restaurações posteriores. Isso vem se tornando alcançável a partir das resinas microhíbridas, evoluindo para a manipulação em escala nanométrica da fase inorgânica dos compósitos que proporciona materiais com partículas inorgânicas variando de 20 a 75nm, o que diminui a contração de polimerização e promove uma lisura superficial bastante satisfatória. Essa técnica deu origem às resinas compostas de nanopartículas. Com a manipulação de nanoestruturas foi possível desenvolver resinas compostas restauradoras universais capazes de apresentar alto polimento e com propriedades mecânicas necessárias para regiões submetidas a altas tensões mastigatórias (SILVA et al., 2008; HIPÓLITO, HIRATA, 2011).

Segundo Silva et al. (2008), as resinas nanoparticuladas e nanohíbridas apresentam maior longevidade em termos de brilho, lisura

de superfície e menor quantidade de desgaste das restaurações. Entretanto, os procedimentos de acabamento e polimento são de extrema importância, pois podem influenciar na qualidade estética e na longevidade da restauração.

Atualmente as resinas compostas apresentam comportamento, em termos de deformação e absorção de esforços mastigatórios, semelhantes ao do tecido dentinário perdido. Assim é possível devolver ao dente restaurado um desempenho biomecânico semelhante ao do dente íntegro durante a função mastigatória (HIPÓLITO; HIRATA, 2011).

Com o advento da melhora do processo de polimerização das resinas compostas, elas passaram a ser utilizadas em restaurações indiretas e semidiretas de *onlays* e *inlays*. Enquanto na técnica convencional o processo de polimerização é inteiramente intraoral, sujeito a todas as adversidades, o processo de polimerização com resina composta é realizado extraoralmente, melhorando substancialmente suas propriedades físicas e mecânicas (BARATIERI et al., 2001b). De acordo com Diekerson (1991), a taxa de polimerização das restaurações diretas de resinas compostas fotoativadas é de 55 à 65% e para as resinas polimerizadas adicionalmente por calor (125°C), o grau de conversão alcança 80 a 85%.

A dureza superficial do compósito é dependente do tipo de carga inorgânica, mas mostra correlação com o grau de conversão. Em uma pesquisa realizada por Arossi et al. (2007) os resultados demonstraram um aumento da microdureza do compósito restaurador direto chegando a valores não diferentes de um compósito indireto.

Um grande número de procedimentos adicionais de polimerização tem sido proposto, incluindo ativação complementar por luz e por calor, possibilitando a utilização de resinas compostas diretas em restaurações indiretas, utilizando sistemas de ativação complementar, produzindo propriedades físicas, mecânicas e biológicas semelhantes ou até superiores às conseguidas com resinas compostas indiretas (SOARES et al., 2005).

4.3 DESCRIÇÃO DA TÉCNICA SEMIDIRETA

A técnica semidireta foi introduzida e desenvolvida a partir dos anos 80. Nesta técnica, o dentista confecciona, intraoral ou extraoralmente, a restauração de resina composta. A restauração é executada diretamente na cavidade ou sobre o modelo e após concluída, o *onlay/inlay*, é cimentado no dente já preparado. Na técnica semidireta intraoral a cavidade é isolada e a restauração é fabricada sobre a cavidade.

Após a polimerização na boca, a peça é removida, finalizada e polimerizada extraoralmente, seguida da cimentação da restauração. Como a restauração é feita diretamente na cavidade, a maior dificuldade é a remoção da restauração após a polimerização, limitando assim o seu uso para cavidades simples (oclusais, méso-clusais, disto-oclusais), a técnica também é limitada em cavidades mesio-ocluso-distais, por conta da contração que tende a ser dirigida as paredes axiais levando ao travamento da restauração na cavidade impedindo sua remoção. Na abordagem extraoral, um modelo de silicone é fabricado a partir da impressão da cavidade, com o objetivo de construir a restauração sobre o modelo. Entretanto, o cuidado deve ser tomado em relação a escolha do material para impressão e para confecção do modelo. Quanto a execução da técnica, Alharbi et al. (2014) utilizam uma fina camada de resina composta nanohíbrida, para alcançar uma expulsividade ideal com um mínimo preparo. Para a confecção do modelo de trabalho, os autores recomendam a utilização de um silicone de condensação, por ter como característica um tempo de endurecimento rápido, de alta rigidez e ser de fácil separação. Cuidados devem ser tomados quanto a flexibilidade do material utilizado para a confecção do modelo, para evitar alteração na hora da construção da peça. A restauração foi obtida pela técnica incremental, com resina composta nanohíbrida. E para obter uma conversão máxima de monômeros, estabilidade dimensional e propriedades mecânicas melhoradas, a restauração de resina composta confeccionada foi pós-curado em um forno, durante 7 min, a 120° C. Após a confecção da peça, a cavidade foi limpa, a superfície interna da restauração foi preparada e foi realizada a cimentação com resina composta pré-aquecida, para a redução da viscosidade, conferindo uma melhor adaptação marginal. E em seguida, a restauração foi adaptada em sua posição final com auxílio de um ultrassom e a última remoção de excessos foi realizada utilizando uma escova macia. Uma cura local foi realizada por 5s, utilizando LED de alta potência, e em seguida, a polimerização completa foi obtida por luz durante 60s. Pontas diamantadas e borrachas de silicone foram utilizadas para finalizar as margens.

A técnica semidireta oferece a vantagem de obter um preparo mais conservador, com paredes menos divergentes. E a principal vantagem da técnica é que o dentista oferece a seu paciente uma restauração indireta de baixo custo e em uma única sessão. Ao contrário da técnica indireta, quando se faz uso do sistema CAD/CAM, a técnica semidireta não necessita de ferramentas ou equipamentos específicos que aumentam o custo do tratamento. E, após o efeito de pós-cura das restaurações, a

resistência a tração, módulo de elasticidade, resistência a ruptura, dureza e resistência ao desgaste são melhoradas. Também, a adaptação marginal de *inlays* confeccionados com resina composta apresentam ser superior a restaurações diretas, mostrando menores infiltrações e melhor qualidade marginal (ALHARBI et al., 2014).

Hasanreîarsoğarlu et al. (1996) avaliaram a microinfiltração em resinas diretas e indiretas para restaurações tanto *inlay* quanto *onlay* utilizando quatro tipos de compósitos. As duas primeiras resinas se destinavam, unicamente, ao uso indireto e consistiam em matriz de Bis-GMA acrescidas de partículas de sílica como carga. As duas últimas eram também à base de Bis-GMA, porém, acrescidas de silicato de Bário e ativadas em forno de radiação luminosa. Foram utilizados 60 pré-molares extraídos, que foram divididos em seis grupos. Foram confeccionadas cavidades padronizadas do tipo MOD com profundidade de 2,0mm. Para a confecção das restaurações, foram utilizadas diferentes técnicas: para os sistemas EOS Inlay® e Isosit® foram confeccionadas impressões de polivinilsiloxano e modelos dos preparos cavitários. O sistema EOS Inlay® foi aplicado sobre o modelo de trabalho e fotoativado por 40 s; em seguida a restauração foi removida do troquel e a parte interna fotoativada por mais 40 s. O sistema Isosit® foi aplicado sobre o modelo, coberto e ativado por fluido SR-Isosit N® e levado à unidade Ivomat IP3®. Os sistemas Brilliant Dentin® e Estilux Posterior® poderiam ser usados direta ou indiretamente, sendo que restaurações *inlay* destes materiais foram obtidas a partir das duas técnicas. O teste de infiltração foi realizado selando-se completamente os dentes, exceto a 1,0mm em torno da restauração. Os dentes foram armazenados e termociclados 500 vezes de 5°C a 50°C com intervalos de 30 s. Os dentes foram então imersos em fucsina básica a 0,5% por 24 horas e avaliados em estereomicroscópio de 40x de aumento. Os autores concluíram que as resinas confeccionadas pelo método indireto possuíam menor infiltração do que as confeccionadas pelo método direto.

Liebenberg (1997) apresentou, através de um caso clínico, a técnica restauradora semidireta de *inlay/onlay* com resina composta. A peça de resina foi confeccionada sobre um modelo de silicone de adição e o tratamento de pós-polimerização realizado em forno a uma temperatura de 120°C por 7 min. O autor indicou que a fotoativação extraoral da resina composta melhora as propriedades físicas do material devido a uma completa polimerização conferida pelo tratamento de pós-polimerização por calor conferindo ao material um aumento no grau de conversão dos monômeros. Concluindo, assim, que as restaurações semidiretas de resina composta são uma opção favorável para pacientes

sem condições financeiras para realizar um tratamento restaurador indireto.

Chain e Baratieri (1998) apresentaram a técnica semidireta dividindo-a em técnica intrabucal e extrabucal. A técnica intrabucal, também denominada pelos autores como *inlay* direto, é indicada quando um número pequeno de dentes é envolvido, apresentando a vantagem de necessitar apenas uma consulta, porém é limitada a dentes em regiões de fácil acesso e cavidades de no máximo duas superfícies. Os autores recomendam que preparos nessa técnica tem a necessidade de ser um pouco mais expulsivos, da ordem de 15 à 18°, para facilitar a remoção do compósito. A cavidade necessita ser isolada com um gel especial insolúvel em água e ressaltam a importância das paredes dos preparos estarem lisas para evitar a retenção do compósito. A resina é inserida na cavidade, esboçando a anatomia oclusal e fotopolimerizada durante 60 s por oclusal e proximal. Após a fotopolimerização a peça é removida do preparo para sofrer uma fotoativação adicional internamente. A restauração volta ao preparo para que sua superfície oclusal seja ajustada e depois de testada a restauração é colocada em fornos especiais para a polimerização adicional, enquanto o paciente é preparado para a cimentação. Na técnica extrabucal, também chamada de restauração direta/indireta, apresenta a vantagem de permitir um melhor contorno e um resultado estético mais apurado. Para finalizar, o ajuste oclusal é feito após a cimentação. Na técnica proposta pelos autores, o preparo é moldado com silicone de condensação ou hidrocolóide irreversível e vazada com silicone de adição. Após a presa, o modelo é troquelado e a restauração é realizada em camadas fotopolimerizando-se por 40 s. A peça após pronta é removida do modelo e provada no dente para que o reparo possa ser feito antes da polimerização nas unidades de polimerização adicional. Então, o dente e a peça são preparados para a cimentação a ser realizada na mesma consulta.

Price e Gerrow (2000), avaliando a adaptação marginal em inlays de resina composta indireta fabricados com modelos flexíveis com diferentes combinações de materiais, observaram uma adaptação marginal média igual ou inferior a 100 µm, com resultados estatisticamente similares, para as seguintes associações de materiais para impressão e modelos flexíveis: silicone de condensação e polivinilsiloxano; hidrocolóide irreversível e polivinilsiloxano de média viscosidade, polivinilsiloxinal de alta viscosidade e poliéter, apresentando maior desadaptação quando o mesmo material foi usado na impressão e no modelo flexível, onde observaram-se resultados acima de 100 micrômetros. Concluindo que a interação entre o material de moldagem e

o material utilizado para obter o modelo pode interferir na adaptação marginal da restauração.

Van Dijken (2000) avaliou clinicamente durante 11 anos restaurações *inlays* e *onlays* de resina composta. O estudo demonstrou que as diferenças na longevidade não foram estatisticamente significativas. Além disso, avaliou que as principais razões para o fracasso para as *inlays*, *onlays* e restaurações diretas foram fratura, o desgaste oclusal em áreas de contato e cárie secundária, sendo os maiores valores para os fracassos nas restaurações diretas. Ao final da pesquisa, o autor avaliou que nenhuma melhoria aparente das propriedades mecânicas foi obtida com o tratamento térmico secundário das restaurações de *inlays* e *onlays* e a diferença na taxa de insucesso entre a técnica direta e a técnica indireta não era grande, injustificando a demora e o custo da técnica indireta.

Em uma pesquisa realizada por Wassell, Walls e McCabe (2002), avaliando o desempenho clínico de *inlays* de resina composta durante um período de 5 anos de acompanhamento, onde 73 pacientes foram selecionados e restaurações *inlays* de resina composta foram confeccionadas por duas técnicas: direta e pela técnica semidireta intraoral. Para as primeiras, foi optada pela adoção da técnica de incrementos de resina compostas, enquanto para a segunda, os autores utilizaram por uma base de cimento de ionômero de vidro, confecção do *inlay*, submissão da restauração a pós-polimerização em forno, para então cimentação e acabamento e polimento. Os autores observaram que, no período de cinco anos, a restauração semidireta não demonstrou vantagens em relação a técnica direta, apresentando uma tendência a apresentar uma maior taxa de falhas.

Baratieri et al. (2001b) dividem as técnicas para confecção de *inlays/onlays* em método semidireto e método indireto. No método semidireto, a restauração é realizada no próprio dente do paciente. Uma vez a restauração inicialmente polimerizada, a peça é removida do preparo, adicionalmente polimerizada com calor, luz ou pressão, conjuntamente ou apenas uma forma, dependendo do sistema utilizado e, então, acabada, polida e cimentada no dente. No método indireto, é realizada uma moldagem do preparo cavitário e a restauração é confeccionada sobre um modelo, que pode ser de gesso, plástico ou silicone. Quanto a técnica semidireta, aos autores definem que, as linhas do preparo, são determinadas basicamente pela extensão da lesão e/ou da restauração a ser substituída, da forma mais conservadora possível. Todos os ângulos internos devem ser arredondados, e as retenções, quando existirem, devem ser preenchidas com um material restaurador adesivo.

O ângulo cavosuperficial deve ser próximo a 90°, sem bisel, além de apresentar uma expulsividade de 10 a 12°. Após o preparo cavitário, isola-se a cavidade com um lubrificante especial (líquido ou gel à base de glicerina). A inserção de resina pode seguir a mesma técnica para restaurações diretas, e após concluída a restauração a peça deve ser removida da cavidade. A restauração pré-polimerizada deve ser levada a um forno ou câmara de polimerização complementar, que polimerizará a resina em condições ideais de temperatura, luz, umidade e pressão. Com a resina estando adequadamente polimerizada, faz-se a limpeza da cavidade e a prova da peça na cavidade, bem como os acabamentos marginal, proximal e oclusal que se fizerem necessários, utilizando pontas diamantadas, taças de borracha e discos flexíveis de óxido de alumínio. O preparo deve estar limpo, sendo que, a limpeza poderá ser executada com jato de bicarbonato de sódio. Recomenda-se fazer uma ligeira abrasão da parte interna do *inlay/onlay* com uma ponta diamantada ou um microjateamento com óxido de alumínio para oferecer retenção mecânica. Fez-se o condicionamento ácido do dente com ácido fosfórico a 32% por 15s, enquanto que se condicionava, da mesma forma, a superfície interna da restauração, lava-se por 20 s e seca-se com suaves jatos de ar. E para a união da peça ao dente preparado foi utilizado um cimento resinoso dual, polimerizando o conjunto em todas as faces. Após a finalização da restauração, realiza-se a checagem da oclusão e se necessário o ajuste oclusal. A técnica semidireta apresenta a vantagem de poder ser confeccionada em uma única consulta. Contudo, ao confeccionarmos a peça fora da boca, poupa-se tempo de cadeira ao paciente/operador, permite maior visualização do preparo e, conseqüentemente, facilita as etapas de escultura da restauração. No método indireto, após o preparo cavitário, iniciam-se os procedimentos de moldagem. É indicado o uso de silicones de adição ou poliéter, que apresentam melhores propriedades físicas, boa estabilidade dimensional e fidelidade na reprodução do preparo. Do molde obtido produz-se um modelo de gesso especial onde a restauração será confeccionada. A produção da peça segue os mesmos passos da restauração semidireta, sendo que a inserção e polimerização iniciais são feitas sobre o modelo, e a polimerização complementada em equipamentos especiais. Após o término da restauração, faz-se a prova do *inlay/onlay* no preparo. Se necessário, ajustes são feitos com pontas diamantadas. Acabamentos finais podem ser executados com pontas e discos para polimento de resina composta e os procedimentos de cimentação também seguem os mesmos passos do método semidireto. As restaurações indiretas de resina composta apresentam a vantagem de sofrerem a contração de polimerização fora da cavidade, o que reduz o

estresse induzido pela resina sobre as paredes do preparo. Permitem uma polimerização mais uniforme e completa da resina, o que melhora as propriedades físicas do material, a dureza, resistência a compressão e estabilidade dimensional e consequentemente estabilidade de cor da restauração. Possibilita maior controle na escultura da restauração.

Felippe et al. (2002) afirmaram que, para obter domínio da técnica direta conferindo a restauração, anatomia oclusal adequada, com pontos de contato bem estabelecidos com o dente antagonista, perfil de emergência da restauração, adaptação precisa das margens cervicais da cavidade, contorno, lisura, o profissional necessita de habilidade e um treinamento muito maior do que na técnica indireta. As dificuldades de acesso, de domínio dos tecidos adjacentes, de controle da saliva, de disposição do paciente em sessões demoradas, podem ser transferidas para um procedimento de moldagem. Os mesmos recomendaram a realização do preenchimento do preparo cavitário para que a expulsividade necessária seja obtida, evitando a remoção de mais estrutura dental, promovendo um forramento das paredes internas do preparo, para que a saliva não toque diretamente a dentina e para que o condicionamento ácido seja menos agressivo ao dente. Os autores concluíram com o estudo que *inlays* e *onlays* de resina composta constituem uma excelente alternativa para amplas restaurações de dentes posteriores.

Montenegro et al. (2002) demonstraram a técnica semidireta, denominando-a também de técnica direta-indireta, exaltando a possibilidade de realizar a mesma em uma única sessão. Preconizaram que o preparo deve apresentar ângulos internos arredondados para melhorar a distribuição de forças e tornar mais precisa a adaptação, e as paredes laterais devem estar lisas, evitando retenções, e com uma expulsividade em torno de 6 graus. O ângulo cavo-superficial deve ser nítido e reto uma vez que o bisel torna a superfície mais susceptível ao desgaste e à fratura. Verificar para que as margens da restauração nunca coincidam com os contatos oclusais. Evitar istmos estreitos ou com pouca profundidade em áreas oclusais. Segundo os autores, a espessura de resina deverá permanecer em cerca de 1mm em áreas livres de contato e 1,5mm em áreas de contato. O forramento deve ser realizado para proteger o complexo denta-polpa e eliminar possíveis retenções existentes utilizando, neste caso, cimento de ionômero de vidro. Os autores, indicaram que o preparo cavitário pode ser isolado com glicerina em gel ou água, para a confecção da peça intraoralmente. No presente estudo, observou-se que a água é um meio eficiente de isolamento, fácil de ser utilizada e que não deixa resíduos que possam prejudicar a cimentação

definitiva. Na técnica intraoral, a resina deve ser inserida em uma única porção e polimerizada por 15s. Após a polimerização inicial deve ser realizada a escultura, verifica-se a forma anatômica e a oclusão e remove-se a peça do dente preparado. A peça deve ser polimerizada adicionalmente por 2 min com o próprio fotopolimerizador e, em seguida, confere-se um acabamento ao *Inlay*. Finalizada a peça, inicia-se a etapa de cimentação. Inicialmente, devem ser confeccionadas microretenções em toda a superfície interna da peça. Após esta fase, aplica-se o ácido fosfórico a 37%, tanto no dente quanto na peça, em seguida de aplicação do adesivo em toda a superfície preparada do dente, polimerizando por 15 s. Por fim, o cimento de polimerização dual deve ser aplicado e, após a peça adaptada, deve ser realizada a fotopolimerização. Para finalizar a restauração, uma camada de selante deve ser aplicada e polimerizada por 20 s na superfície oclusal e proximais.

De acordo com Montenegro et al. (2002), a técnica possibilita uma diminuição da sensibilidade pós-operatória, uma vez que a contração de polimerização fica restrita somente ao cimento de fixação. Consegue-se através da polimerização adicional, realizada fora da boca, um maior grau de conversão de monômeros em polímeros, diminuindo a liberação de monômeros residuais tóxicos à polpa. Obtém-se, também, uma adaptação marginal superior, pois não existem forças de tensão contrárias à penetração do sistema adesivo, decorrentes da contração de polimerização. A contração de polimerização da resina cria um espaço entre a restauração e o dente, conferindo espaço para o material cimentante resinoso. Observaram também, melhor qualidade física do material, devido a um aumento do grau de conversão de polimerização, pois uma vez que a peça é removida para se realizar a polimerização complementar, consegue-se uma penetração da luz em áreas difíceis. Porém, esta técnica tem como desvantagens o tempo adicional de trabalho e a necessidade de um preparo mais expulsivo e menos conservador em relação a técnica direta.

Rank et al. (2003) recomendaram a utilização da técnica semidireta para restauração de dentes decíduos com grande perda de estrutura. Os autores apresentaram um caso onde foi planejado a confecção de uma incrustação em resina composta pela técnica semidireta extrabucal com cimentação na mesma sessão. A técnica apresenta a vantagem de a criança ter o dente restaurado sem a necessidade de um provisório, com apenas uma consulta e uma única intervenção anestésica. Seguindo os mesmos passos já relatados, realizou-se o preparo cavitário, regularizando as paredes cavitárias, e conferindo expulsividade e os ângulos arredondados. O dente foi moldado com silicone de condensação e, com a obtenção do

molde, isolou-se com vaselina líquida o negativo, e vazou-se com silicone de adição para obtenção do modelo. Com modelo foi impermeabilizado com vaselina líquida e iniciou-se a acomodação da resina composta pela técnica incremental. Após o término da confecção da peça, iniciou-se a segunda etapa clínica com a prova da peça, ajuste e subsequentemente as etapas de cimentação. Apesar da técnica mostrar vantagens como melhor definição anatômica, maior facilidade para a realização dos procedimentos de acabamento, polimento e possibilidade de minimizar a microinfiltração, pode ocorrer de a peça não se adaptar corretamente ao remanescente (RANK et al., 2003).

Dietschi e Spreafico (1997) e Baratieri et al. (2001b), citados por Souza (2003), relataram que existem basicamente 2 métodos para se confeccionar *Inlays e Onlays* com resina composta, o método semidireto e o método indireto. O mesmo afirma que, no método semidireto a restauração é realizada no próprio dente do paciente após o preparo da cavidade e lubrificação para facilitar a remoção da peça. A polimerização inicial pela técnica convencional é realizada e então a restauração é removida do preparo e adicionalmente polimerizada com calor; luz; pressão, calor, luz e pressão conjuntamente ou apenas duas combinações, dependendo da marca comercial do sistema utilizado em um forno ou câmara de polimerização para posterior acabamento, polimento e cimentação no dente. No método indireto, é realizada uma moldagem do preparo e a restauração é confeccionada sobre um modelo que pode ser de gesso, silicone ou poliéter. Após a conclusão da restauração, a mesma é cimentada no dente. O método semidireto tem a vantagem de permitir a realização da restauração em uma única consulta. O método indireto tem como vantagens a construção da restauração fora da boca, poupando tempo clínico ao paciente e operador, permite uma maior visualização do preparo e conseqüentemente, facilita as etapas de escultura possibilitando uma restauração mais adequada do ponto de vista de restabelecimento do contato proximal, anatomia oclusal, polimento e adaptação cavosuperficial (SOUZA, 2003).

Spreafico, Krejci e Dietschi (2005) avaliaram o desempenho clínico e a adaptação marginal de 44 dentes com restaurações classe II confeccionados pela técnica direta ou semidireta ao longo de 3,5 anos. As restaurações diretas utilizaram a técnica incremental e, *inlays* foram pré-fabricados em moldes de silicone e pós-curados com luz e calor. Os resultados clínicos revelaram uma taxa de retenção de 100%, sem fraturas, sensibilidade ou recidiva de cárie para os dois tipos de restaurações. Avaliações das margens mostraram baixos números de aberturas marginais ao longo deste período (4-8%). Fraturas marginais

das restaurações variaram entre 1 e 2% e fraturas das marginais dos dentes entre 3 e 9%. As diferenças entre as técnicas restauradoras e após os diferentes períodos de observação de tempo não foram estatisticamente significativas. Assim, os autores relataram não haver diferenças significativas entre restaurações diretas e semidiretas em dentes posteriores com respeito a performance clínica e adaptação marginal ao longo de 3,5 anos.

A confecção da peça, na técnica semidireta, é realizada de forma indireta no próprio consultório. Após o preparo dental, é realizado um preenchimento da cavidade com resina e o preparo para *onlay/inlay* é realizado conferindo a estrutura dental termos bem definidos, ângulos internos arredondados e expulsividade das paredes cavitárias. Então, molda-se este preparo, utilizando silicone de adição em um único passo, com a utilização de moldeiras parciais que permitem a moldagem superior e inferior, como também o registro da posição de mordida habitual do paciente. Para se evitar a longa espera da presa do gesso, pode-se vaziar a moldagem com um poliéster, o qual apresenta uma elevada fidelidade de reprodução. Os dentes antagonistas são vazados com resina acrílica, por apresentar tempo de presa reduzido e dureza adequada para verificação prévia dos contatos oclusais. Confecção da restauração pela técnica incremental. Deve-se dar preferência às resinas com partículas híbridas ou microhíbridas e com maior porcentagem de carga inorgânica. Após a fotopolimerização da última camada da restauração, aplicasse um gel hidrossolúvel em toda a resina composta para impedir o contato desta com oxigênio e sobrepolimeriza-se por 60 s em cada face da peça indireta. Com a peça pronta, é realizada a cimentação da peça com cimento resinoso dual. Entre os diversos materiais disponíveis, o cimento resinoso é o mais indicado devido às suas características de adesividade ao substrato dental, baixa solubilidade em cavidade bucal, espessura de película pequena, fácil manuseio, resistência ao desgaste e longevidade clínica (HIGASHI et al., 2007).

Porto et al. (2010) também denominaram esta alternativa para restaurações indiretas de técnica direta-indireta, e descreveram que a mesma proporciona ao paciente restaurações adesivas, sem o custo das técnicas de *inlays/onlays* confeccionadas em laboratórios e permite uma polimerização mais completa, devido a possibilidade de fotopolimerizar diretamente todas as faces. O autor afirma que na técnica intraoral o dente deve ser preparado, conferindo uma expulsividade nas paredes internas do preparo, e após o preparo, o dente deve ser isolado, e o material restaurador inserido sobre o preparo. Após finalizada a escultura, deve ser realizada uma fotopolimerização inicial, e essa restauração então é

removida e o acabamento, ajuste e a polimerização adicional são realizados extraoralmente. Quando a técnica semidireta é realizada extraoralmente, a restauração é realizada com o auxílio de um molde de silicone. Após a confecção, a restauração é removida do modelo e uma polimerização adicional é realizada em todas as faces da peça e, logo em seguida, a cimentação é realizada sobre o dente preparado. Essa técnica é realizada em um maior tempo de sessão clínica, porém em uma mesma sessão. A técnica confere a restauração uma melhor integridade marginal, resistência, estabilidade de cor, e estética superior. Apresentam a necessidade de um preparo com uma necessidade menor de desgaste quando comparadas aos preparos de *inlays/onlays* de cerâmica. Quanto a técnica, os autores demonstraram um caso clínico onde um dente com restauração deficiente em amálgama foi tratado utilizando a técnica direta-indireta intraoral. Foi realizada a remoção do amálgama e a adequação da cavidade, aplicação de um isolante específico à base de borracha, aplicado um jato de ar e esperar secar, para permanecer apenas uma película de isolante, aplicação de matriz tipo *palodent*, aplicação da resina composta na caixa proximal e, em seguida, aplicação da resina em toda a cavidade e fotopolimerização. Os excessos proximais foram removidos com discos e, após finalizada, a peça foi removida do preparo. Com a peça fora da cavidade, é então realizada uma fotopolimerização adicional em todas as faces, seguida de polimento das superfícies proximais e alívio interno para melhorar a cimentação. Com a peça pronta, testa-se a adaptação e verifica-se a relação de contato para se dar início a etapa de cimentação. É realizada a limpeza interna com ácido fosfórico a 37% e aplicação do sistema adesivo na porção interna da peça. O dente é preparado com ácido fosfórico 37%, limpo, seco e aplicado adesivo dual. A resina composta é preaquecida a 54°C para cimentação. A peça é colocada em posição e levemente pressionada para melhorar o escoamento da resina composta. É realizada a fotopolimerização em todas as faces do dente e checa-se a oclusão, caso necessário é realizado o ajuste oclusal e acabamento e polimento da restauração.

Os autores ainda relatam que, na técnica incremental, usada para minimizar o efeito da contração de polimerização nas restaurações diretas traz o inconveniente da inclusão de bolas de ar entre as camadas, o que não ocorre na técnica indireta, pois a mesma pode ser realizada com grandes porções de material devido ao fato de os problemas causados pela contração de polimerização não afetarem a restauração. As restaurações exibem um contorno anatômico com um ponto de contato excelente, pois permite, após remover a peça do preparo, provas e ajustes perfeitos. Apresentam uma lisura superior, pois o acabamento e polimento são

realizados fora da boca do paciente. A técnica também leva a diminuição da infiltração marginal e da sensibilidade pós-operatória, pois a contração de polimerização fica restrita ao material cimentante. A peça obtém uma maior conversão de monômeros em polímeros após a polimerização adicional, diminuindo a liberação de monômeros residuais, tóxicos à polpa. E este aumento do grau de conversão de polimerização melhora as qualidades físicas do material. Além destas vantagens, a técnica possibilita o tratamento em sessão única, resultando em menor custo, pelo fato também de dispensar o trabalho do laboratório e o emprego de material cerâmico. Porém como desvantagens da técnica, ocorre um maior desgaste da estrutura dental quando comparada à técnica de restauração direta com resina composta e, apesar da sessão única, o tempo clínico de tratamento e a complexidade são maiores (PORTO et al., 2010).

Sinhoreti et al. (2010) apresentaram um estudo da precisão dimensional de modelos de gesso confeccionados com diferentes técnicas e materiais de moldagem elastoméricos. Tiveram como objetivo mensurar e comparar a precisão de três técnicas de moldagem (técnica do reembasamento, dupla mistura e moldeira individual), com diferentes marcas de elastômeros polimerizados por adição e condensação. Os resultados demonstraram que os silicões polimerizados por adição obtiveram os melhores resultados de precisão dimensional comparados aos silicões de condensação, e quanto a técnica, não foram encontradas diferenças estatísticas entre as três técnicas. Os mesmos recomendaram a utilização de silicone polimerizado por adição, pois o mesmo apresenta excelentes propriedades físicas e mecânicas, tais como boa estabilidade dimensional e recuperação elástica, além de resistência ao rasgamento.

De acordo com Tonolli e Hirata (2010), na técnica semidireta, após o preparo a moldagem das hemi-arcadas deve ser realizada com silicone de adição e uma moldeira tipo Moldex que permite moldar ambas as arcadas ao mesmo tempo, com registro da posição habitual do paciente. Para otimização do tempo de espera do modelo, os autores sugerem vazar a moldagem com poliéter, inserindo em uma seringa para injeção do material. Esse material não possui adesividade ao silicone de adição e apresenta uma elevada estabilidade e fidelidade de reprodução. O antagonista foi vazado com resina acrílica e, a troquelização do modelo de trabalho e a delimitação dos termos do preparo dental foram realizados com lâmina de bisturi n. 12. A técnica de restauração utilizada, foi a técnica incremental, e após a última camada, foi aplicado um gel hidrossolúvel e realizada a fotopolimerização de cada face por 60 s. Após a restauração concluída, a peça foi levada ao forno micro-ondas dentro de um copo com água por 5 min para pós-polimerização da resina composta

pelo calor. Ao retirar a peça do forno micro-ondas, é possível visualizar pontos opacos ocasionados pelo calor que, podem ser removidos com postas de borracha, escova Robinson com pasta polidora para cerâmica, escova para polimento de carvão de silício e roda de pelo. Caso ocorra sobrecontorno nas margens do modelo, é importante não removê-lo, sendo mais interessante sua remoção no momento da cimentação. Com a peça de resina composta em mãos, faz-se o teste de adaptação, verificando se as margens estão bem adaptadas e os contatos proximais em excesso. Após a checagem da adaptação, realiza-se o condicionamento da peça e do dente, executando um jateamento com óxido de alumínio a fim de promover uma asperização da superfície interna, condicionamento com ácido fosfórico a 37% e uma fina camada de adesivo dual. O mesmo procedimento é executado no condicionamento do dente. Com a peça e o remanescente prontos, a peça é cimentada, remove-se os excessos e a linha de cimentação é coberta com gel de glicerina para evitar o contato do cimento com o oxigênio. Em seguida, cada face da restauração foi fotopolimerizada por 60 s. Para finalizar, é realizado uma nova checagem das margens para remoção dos excessos e, checagem e ajuste dos pontos de oclusão com um polimento dos locais onde houve desgaste, caso necessário.

Ainda segundo Tonolli e Hirata (2010), a técnica semidireta permite uma polimerização mais uniforme, aumentando o grau de conversão e homogeneizando a matriz da resina por meio de uma pós-polimerização, que pode ser térmica (autoclave ou forno micro-ondas) ou foto-térmica em um pequeno forno de resina laboratorial. Com isso, obtém-se melhores propriedades físico-químicas do material, aumentando a resistência ao desgaste da resina composta. E, ao polimerizar uma restauração fora do meio bucal, garante-se a ausência de contração de polimerização na cavidade e a estabilidade dimensional da resina composta. A contração de polimerização fica reduzida à camada de cimento resinoso, minimizando assim algumas das suas consequências como sensibilidade pós-operatória, dor, desconforto durante a mastigação e microinfiltração marginal.

Hirata e Plácido (2011b) dividem as técnicas em técnica semidireta para consultório, quando utiliza-se de modelos não rígidos na execução de *inlays* e *onlays* e técnica indireta com resinas para uso direto, quando utiliza-se modelos de gesso para a confecção da peça. Na técnica semidireta, para a realização da moldagem, os autores recomendam a utilização de silicões de adição na técnica simultânea, normalmente utilizando fio único, com uso de moldeiras totais ou do tipo *triple-tray*. Na técnica de moldagem simultânea, o material denso comprime o fluido

em direções às áreas com mais detalhes, como sulcos e áreas delgadas do preparo, moldando com maior definição em comparação à técnica de reembasamento. E as moldeiras do tipo *triple-tray* moldam simultaneamente o preparo, o antagonista e o registro de mordida. E para evitar a longa espera da presa do gesso especial, pode-se vazá-lo com um poliéter, o qual não apresenta adesividade ao silicone de adição e apresenta elevada fidelidade de reprodução. Os dentes antagonistas são vazados com resina acrílica por apresentar tempo de presa reduzido e dureza adequada para a verificação prévia dos contatos oclusais. A confecção da peça é feita pela técnica incremental, fotopolimerizando cada incremento e, após a fotopolimerização da última camada, aplica-se um gel hidrossolúvel para impedir o contato da resina composta com o oxigênio, e fotopolimeriza-se por 60s em cada face da peça. A peça é levada para uma unidade de calor, que pode ser um forno próprio para sobrepolimerização ou mesmo um ciclo em forno micro-ondas, por 4 min em alta potência. Na sequência é realizado um acabamento e polimento utilizando pontas diamantadas para polimento de porcelana misturadas a óleo natural com escovas de Robinson macias e um polimento final com escova com carbeto de silício. Com a peça pronta, verifica-se a adaptação da peça, então é realizado o jateamento com óxido de alumínio na peça para asperização da superfície para cimentação, silanização da superfície interna, condicionamento ácido do preparo, aplicação de sistema adesivo dual (não sendo polimerizado previamente à cimentação), aplicação do sistema adesivo no *onlay* sem polimerizar previamente, cimentação com cimento resinoso dual e para finalizar, ajuste oclusal. Quando utilizado modelos de gesso para a confecção da peça na técnica indireta com resina para uso direto, o preparo nos modelos é isolado com *Super-Bonder* para aumentar a resistência da superfície e servir como um espaçador. E o modelo é isolado com manteiga de cacau líquida para evitar a adesão da resina ao modelo. Os demais passos da técnica não diferem da técnica semidireta.

Fonseca, Santos e Borges (2014) apresentaram um caso onde foi realizada duas restaurações semidireta com resina composta nos dentes 15 e 16. Segundo os autores, as restaurações indiretas possuem melhor forma anatômica, com os contatos proximais e oclusais superiores, maior resistência e, em conjunto maior facilidade de manuseio quando comparadas às restaurações diretas, além de reduzirem o tempo total de atendimento clínico, por ser em sessão única e apresentar menores custos. Na técnica apresentada, uma moldagem foi realizada para obtenção de um modelo onde a peça seria confeccionada. Os autores afirmam que, quando os preparos cavitários são supragengivais, moldes em alginato de alta

qualidade podem ser executados, preparos subgingivais possibilitariam o rasgamento do molde. O modelo é obtido com injeção de silicone de adição, um silicone de condensação na consistência pesada pode ser usado para construir a base do modelo em uma base troquelizadora. É utilizado então, resina composta nanoparticuladas, inseridas em grandes incrementos fotopolimerizados por 40s. Após o término da restauração, o acabamento é realizado com postas multilaminadas, eliminando os excessos e ampliando a lisura da superfície. E o polimento é realizado com borrachas e escovas de carbono de silício e escova de crina de cavalo. Após a profilaxia, deve-se testar a inserção e a adaptação das peças com gel hidrossolúvel, sendo feito o ajuste, caso necessário. Posteriormente passa-se ao tratamento superficial interno das peças, feito com jateamento com óxido de alumínio por 10s, limpeza com ácido fosfórico a 36% por 1 min, aplicação de duas camadas de silano, aquecimento do silano por 2 min e, aplicação de adesivo puro e fotopolimerização por 20 s. Os dentes foram isolados e condicionados com ácido fosfórico a 37%, tratados com clorexidina a 2% por 1 min, e o excesso de umidade, removido com papel absorvente. Após a aplicação de duas camadas de primer e uma de adesivo, é feita a remoção dos excessos e fotopolimerização por 20s. O cimento resinoso dual então é inserido nas peças, e levadas em posição, e o extravasamento de cimento é removido, seguido de fotopolimerização por 40s em cada face. Em seguida é realizado o ajuste oclusal, se necessário. Os autores ressaltam que a técnica apresenta vantagens por ser de fácil execução, diminuir o tempo de atendimento clínico e apresentar menores custos para dentes com cavidades *inlays* e *onlays*. E ainda por serem confeccionadas fora da boca do paciente as restaurações apresentam melhor forma anatômica, contato proximal e adaptação marginal.

Godoy, Higashi e Brum (2014), propuseram um passo a passo da sequência clínica da técnica indireta com resinas compostas de uso em consultório, sobre modelo de gesso, técnica denominada semidireta. Os autores apresentaram um caso clínico onde foi avaliado a necessidade de restaurações indiretas nos elementos 36 e 37. Foram removidas as restaurações insatisfatórias e o tecido cariado e, logo em seguida, as cavidades foram limpas e secas. Foi aplicado adesivo autocondicionante nos dois elementos dentais e no dente 36 que, por apresentar-se mais destruído e com cúspides socavadas, necessitou de preenchimento ao preparo, o qual foi realizado com resina de polimerização dual. Os dentes foram restaurados provisoriamente e, na sessão seguinte, preparados com pontas diamantadas, buscando arredondamento dos ângulos internos e expulsividade nos preparos. A moldagem foi realizada com silicone de

adição em passo único. Dois modelos de gesso foram obtidos, um rígido e outro com os dentes preparados troquelados. Foi feita uma aplicação de um selador nos preparos, buscando regularizar os modelos, bem como a proteção do mesmo. O isolamento dos preparos foi realizado com manteiga de cacau visando facilitar a remoção das restaurações após sua conclusão. Iniciou-se então a confecção das peças protéticas utilizando-se compósitos nanohíbridos de uso em consultório e a cada incremento, uma fotoativação de 20s foi feita. Após toda a escultura da peça, aplicou-se um adesivo hidrófobo nos pontos mais profundos da superfície oclusal, seguido de fotopolimerização por 60 s. Removeu-se então as restaurações do modelo de gesso e aplicou-se um gel hidrossolúvel para inibir o contato da última camada de resina composta com o oxigênio e completou-se a fotopolimerização por 60s por face. As peças foram então levadas a um forno micro-ondas convencional, em alta potência, dentro de um copo com água por 5 min. Após o ciclo foram observados pontos opacos nas restaurações, os quais foram removidos posteriormente na fase de acabamento e polimento após a prova das peças em boca. O acabamento das margens das restaurações foi realizado com disco de lixa, seguido de polimento com pasta para cerâmica aplicada com escova de Robinson macia embebida em óleo mineral. Com o auxílio de uma escova de carbeto de silício, o brilho final das restaurações foi obtido. Iniciando a etapa de cimentação, as restaurações foram condicionadas com ácido hidrófluorídrico 10% por 1 min, abundante lavagem e secagem, seguido de aplicação de ácido fosfórico 37% por 15s para remoção de impurezas do ácido hidrófluorídrico, abundante lavagem e secagem, silanização, aplicação de adesivo dual sem polimerizá-lo e manutenção das peças em local protegido do contato com a luz. Para o tratamento dos dentes, iniciando pelo *inlay* do dente 37, foi realizada uma profilaxia com pedrapomes e clorexidina, condicionamento com ácido fosfórico 37% por 15s seguido de abundante lavagem e secagem cuidadosa, evitando deixar o remanescente desidratado. Em seguida é realizada a aplicação de adesivo dual sem polimerizar. O cimento resinoso foi manipulado, aplicado na superfície de cimentação da *inlay*, a qual foi levada em posição. Após o completo assentamento da peça, os excessos foram removidos e a fotopolimerização inicial foi então realizada por 20s, seguida da aplicação de gel hidrossolúvel e fotopolimerização final por 60s por face. Procedeu-se então a cimentação do *onlay* no elemento 36 na mesma sequência do *inlay* no elemento 37. Após a retirada do isolamento absoluto, os contatos oclusais foram checados e os ajustes necessários foram realizados, seguido de polimento final com ponta rosa para polimento e escova de

carbeto de silício. Após 3 meses das restaurações em boca uma sessão para controle e avaliação foi realizada.

Godoy, Higashi e Brum (2014) ainda relataram que no preparo para *inlays* e *onlays*, ângulos internos arredondados, paredes expulsivas e terminos externos em chanfro são desejáveis, pois facilitam muito o escoamento do cimento e a correta adaptação da peça. Quanto ao critério de decisão entre manter ou não uma cúspide no preparo baseia-se principalmente na distância da margem do preparo até a ponta de cúspide, a qual deve ser de 2 mm ou mais, caso contrário a mesma deve ser recoberta e englobada ao preparo. Um preenchimento da cavidade pode se fazer necessário previamente ao preparo, tendo como objetivo o reforço do remanescente dentário evitando desgastes excessivos na busca de expulsividade. Em grandes preenchimentos recomenda-se a utilização de uma resina híbrida com grande resistência flexural e alta quantidade de carga. A exposição de dentina durante o preparo do remanescente deixa-a sujeita a contaminação devido a entrada dos túbulos dentinários ficar exposta. E, ao realizarmos um selamento imediato aumenta significativamente a resistência de união quando comparada a dentina contaminada.

4.4 MÉTODOS DE POLIMERIZAÇÃO COMPLEMENTAR

Segundo Higashi et al. (2007), o método de fotopolimerização complementar é visto como uma das grandes vantagens dos sistemas de resinas para uso indireto. Os métodos de fotopolimerização podem ser classificados em quatro diferentes protocolos:

- Fotoativados;
- Fotoativados com polimerização complementar por calor;
- Fotoativados com polimerização complementar por luz e calor;
- Fotoativados com polimerização complementar por calor sob pressão.

O sistema fotoativado utiliza uma luz do tipo halógena ou xênon estroboscópica como único agente de polimerização. Mesmo considerando as técnicas que utilizam apenas o sistema fotoativado, ainda observa-se alto grau de conversão polimérica, com propriedades superiores a técnica direta. Nos Sistemas fotoativados com polimerização complementar por calor, realiza-se inicialmente a fotopolimerização, e o tratamento pelo calor que se segue é proporcionado por uma unidade que mantém a temperatura em aproximadamente 110°C de 8 a 15 min. A

utilização do vácuo ou a fotopolimerização na presença de nitrogênio servem para eliminar a presença do oxigênio, sendo este um inibidor de polimerização da última camada da restauração. Para os sistemas fotoativados com polimerização complementar por luz e calor, unidades polimerizadoras diferenciadas são utilizadas para obtenção das propriedades finais da resina. A polimerização inicial é realizada e uma complementar que fornece luz e calor simultaneamente em ciclos automatizados. Os sistemas fotoativados com polimerização complementar por calor sob pressão utiliza a técnica que obtém os melhores resultados, principalmente no que se diz respeito à resistência à abrasão e grau de conversão dos monômeros em polímeros, que pode chegar a 98,5%. Além do calor, a utilização de pressão constante no processo de polimerização é capaz de eliminar a porosidade da massa dos compósitos, o que reduz o processo de degradação superficial da resina. A pressão também tem a finalidade de evitar a evaporação dos monômeros, quando em temperaturas muito elevadas. Além da presença do nitrogênio, que possui vantagens já citadas (HIGASHI et al., 2007).

Wendt Jr (1987) avaliou o efeito da ativação complementar, com aquecimento, nas propriedades físicas como resistência ao desgaste, dureza e estabilidade de cor de resinas compostas. Para tanto utilizou a resina composta híbrida e duas resinas compostas indicadas para dentes posteriores. Foram confeccionados 70 corpos de prova de cada resina composta. Dez corpos de prova de cada resina composta foram fotoativados na unidade Coe-lite® (Coe) e colocados em água a 37°C durante 15 min. Os outros corpos de prova foram divididos em seis grupos que foram fotoativados na unidade Coe-lite® e, em seguida, aquecidos a seco na unidade de aquecimento Thermo Cure® (Ney), por 10 min, iniciando 5 min após a fotoativação. Cada um dos seis grupos foi aquecido em uma das seguintes temperaturas respectivamente: 60°C, 100°C, 125°C, 150°C, 175°C, 200°C. A dureza Rockwell de todas as resinas compostas estudadas aumentou da temperatura ambiente até 125°C, permanecendo inalterada até a temperatura de 200°C. O autor concluiu que as propriedades, como resistência ao desgaste, dureza e estabilidade de cor, poderiam ser melhoradas com uma ativação complementar por aquecimento, sendo a temperatura de 125°C definida como ótima para a melhoria das propriedades físicas das resinas compostas testadas.

Khan et al. (1993) avaliaram o efeito pós-polimerização com calor sobre as propriedades mecânicas de dureza, resistência a tração diametral e resistência a compressão em restaurações diretas em dentes posteriores e *Inlays*. Foram testados 3 compósitos fabricados para restaurações tipo *Inlay* e 3 compósitos para restaurações diretas em dentes posteriores. Um

grupo foi somente fotopolimerizado, enquanto o outro grupo foi tratado com calor a 100°C por 15 min. Os espécimes foram preparados para o teste de dureza Knoop e registrado pelo menos 3 valores de cada superfície. Para determinar a resistência à tração diametral, as amostras foram preparadas de acordo com a especificação nº 27 da ADA e levadas em uma máquina de teste universal. Para o teste de resistência compressiva espécimes foram preparados e testados em uma máquina de teste *Autograph* com velocidade de cruzeta de 2mm/min. Os resultados obtidos pela pesquisa demonstraram que todos os compósitos testados aumentaram suas propriedades após a polimerização com calor seco. Foi observado um positivo relacionamento entre porcentagem de carga por peso e resistência compressiva. Concluíram confirmando que a pós-polimerização com calor tem um efeito benéfico sobre as propriedades mecânicas das resinas compostas.

Adabo, Cruz e Zanarotti (1997) avaliaram a dureza superficial de dois tipos de resinas compostas submetidas a diferentes técnicas de ativação complementar. Para o estudo, foram confeccionados 15 corpos de prova divididos em 3 grupos: T1 – fotoativação por 60 s (grupo controle), T2 – fotoativação inicial por 60 s, seguida de ativação complementar em Light Box (Kulzer) acoplado ao aparelho Translux VL por 7 min, T3 – fotoativação inicial e polimerização complementar com calor seco em estufa a 120°C por 7 min. As amostras foram submetidas ao teste de dureza Vickers com carga de 100gf aplicada por 30 s. Com os resultados obtidos na pesquisa, os autores concluíram que a ativação complementar por calor aumentou a dureza superficial dos materiais estudados.

Hirata, Mazzetto e Yao (2000) consideraram que a polimerização complementar por calor adicional resulta em aumento de dureza e força flexural, resistência à fratura e estabilidade de cor, porém, as propriedades de desgaste não são muito alteradas. Como exemplo, citam o Concept (Ivoclar), que é polimerizado com calor e pressão por 10 min a 125°C e 6bar levando a um aumento das ligações cruzadas e a pressão reduz a porosidade e a volatilidade do monômero na matriz. O sistema Sculpture (Jeneric-Pentron) é fotopolimerizada e possui uma cura adicional com calor e vácuo por 15 s em 107°C. No sistema TargisVectris a resina é fotopolimerizada por 10-20 s no Targis Unick, seguido por uma cobertura com glicerina em toda a camada inibida pela polimerização por oxigênio, sendo levado posteriormente ao Targis Power por 25 min sob luz e calor a 95°C. O Belleglass (Belle de St. Claire) é um material com cura dual, sendo o primeiro construído, esculpido e polimerizado em atmosfera de nitrogênio, eliminando o oxigênio interno e externo, elevando a taxa de

polimerização a 98,5%, aumentando a dureza e resistência ao desgaste, sendo pneumo-termo-fotopolimerizado. Os mesmos consideram que qualquer sistema de resina composta direta ou indireta, pode utilizar o tratamento térmico para melhorar suas propriedades físicas e mecânicas. Esta polimerização por luz e calor resulta em menor porosidade e maior conversão de polimerização.

Souza (2003) apresentou um estudo *in vitro*, onde avaliou a influência do método de pós-polimerização nas propriedades mecânicas de resina composta utilizando mecanismos de polimerização secundária com o objetivo de constatar as melhoras nas propriedades de resistência à tração e dureza. Foram confeccionados corpos de prova para o teste de resistência à tração e para o teste de microdureza. Os espécimes de resina composta foram divididos em: polimerização inicial (PI) com LED, sem polimerização complementar (PC); PI com LED e PC em autoclave 45 min; PI com LED e PC em estufa por 10min à 160°C; PI com LED e PC em estufa por 5min à 160°C; PI com LED e PC em micro-ondas por 1min; PI com LED e PC em micro-ondas por 2 min; PI com LED e PC na água em ebulição por 10 min; PI com LED e PC com a unidade de fotoativação UniXS por 18s e PI com UniXS por 90s e PC com UniXS por 180s. Os oito primeiros grupos foram realizados com a resina composta microhíbrida e o nono grupo com uma resina composta para uso indireto. A presente pesquisa mostrou que os maiores valores de microdureza alcançados, foram com o calor proveniente da autoclave por 45min, da estufa 5 min e da polimerização apenas com LED. No teste de resistência à tração não houve diferença significativa entre os grupos estudados. Quando analisados os resultados dos testes de microdureza o Grupo PI com LED e PC em autoclave 45 min, Grupo com PI com LED e PC em estufa por 5 min à 160°C e o Grupo com polimerização inicial, sem polimerização complementar, obtiveram os melhores resultados e verificaram uma média de valores muito próximos. Quanto ao teste de resistência a tração também tiveram valores próximos. Portanto, de acordo com a análise estatística não houve diferenças significativas entre estes grupos para ambos os testes. Isto significa dizer que a pós-polimerização adicional não acrescentou alteração nos valores das propriedades pesquisadas neste experimento. O autor, então, concluiu com esta pesquisa que não é necessária a utilização de sistemas com unidades fotoativadoras específicas, e resinas compostas específicas para a realização de restaurações indiretas para dentes posteriores, uma vez que algumas propriedades mecânicas permaneceram iguais quando dispensamos a utilização destes sistemas e outras como a dureza superficial, até diminuíram.

Zarranz et al. (2003) avaliaram a influência da polimerização com energia de micro-ondas na resistência flexural de 4 diferentes compósitos fotopolimerizáveis. Foram confeccionados 20 corpos de prova de cada tipo de compósito, os quais metade foi submetida a uma fotopolimerização de 40 s e, a outra metade, além da fotopolimerização inicial, passou por uma polimerização complementar com energia de micro-ondas. Com os resultados obtidos após os testes de resistência flexural, concluíram que, a polimerização complementar com energia de micro-ondas não influenciou os valores de resistência flexural.

Arossi et al. (2007) relatou que compósitos subpolimerizados podem ser agressivos aos tecidos, como o complexo dentina-polpa e a gengiva marginal, pela possível liberação de formaldeído e do ácido metacrílico. Com um tratamento térmico imediatamente após sua ativação por luz, é possível aumentar o grau de conversão e melhorar as propriedades mecânicas das resinas, além de reduzir o custo final do trabalho, tornando mais acessível para o profissional e para o paciente. Os autores realizaram uma pesquisa, na qual, testaram a possibilidade de se utilizar resinas diretas com métodos de polimerização complementar alternativos. Corpos de prova foram obtidos para avaliar a dureza superficial dos compósitos fotopolimerizados adicionalmente. Para o grupo controle negativo, a resina foi fotopolimerizada convencionalmente por 20s. No grupo autoclave, logo após a fotopolimerização, as amostras foram submetidas à autoclavagem em um ciclo de 134°C, por 7 min em uma pressão de 2,5 kg/cm³. No grupo estufa, as amostras já fotopolimerizadas foram submetidas a 125°C de calor seco, em estufa, durante 7 min. No grupo micro-ondas, as amostras fotopolimerizada, foram submetidas a um ciclo de 3 min à potência de 450W, em forno de micro-ondas. Adicionalmente, foram confeccionadas amostras do compósito restaurador indireto Targis (Ivoclar, Shann, Liechtenstein) que serviram como controle positivo. Este compósito foi inicialmente polimerizado em uma unidade intermediária, Targis Quick (Ivoclar, Shann, Liechtenstein) por 10s e em seguida levada à unidade Targis Power (Ivoclar Shann, Liechtenstein), por 25 min a 95°. Após 7 dias de armazenagem a seco, em temperatura ambiente e protegidos da luz, os corpos de prova foram submetidos ao ensaio de microdureza Knoop. Os grupos submetidos a polimerização complementar demonstraram um aumento da microdureza de 63% a 72% quando comparado ao grupo controle negativo, apresentando diferença estatisticamente significativa. Na comparação entre os grupos experimentais e o grupo controle positivo não foi encontrado diferença estatisticamente significativa. Concluindo

assim que polimerização complementar por calor é um método que proporciona aumento do grau de conversão dos compósitos restauradores.

As propriedades mecânicas de uma resina composta fotopolimerizada está diretamente relacionada à qualidade de sua polimerização. Para uma completa polimerização é importante que a fonte de luz emita radiação com comprimento de onda ideais para os fotoiniciadores (450 a 500nm). A quantidade de irradiação e o tempo de exposição influenciam o grau de conversão e a contração volumétrica da resina compostas. A inadequada polimerização dos compósitos está associada a propriedades físicas inferiores, maior solubilidade, falta de retenção e respostas pulparem adversas, afetando o desempenho clínico do material. A polimerização extraoral adicional dos *inlays/onlays* proporciona uma melhora nas propriedades mecânicas do material. Outra vantagem de restaurações indiretas é a redução na formação de fendas marginais, pois a contração do material se restringe a cimentação. Ela pode ser realizada com o fotopolimerizador em potência máxima, em todas as faces da peça, ou em estufa a 120°C, por 7 min (PORTO et al., 2010).

5 DISCUSSÃO

Com o surgimento das resinas composta com partículas de carga de tamanho reduzido denominadas microhíbridas, as resinas compostas apresentaram as propriedades físicas e mecânicas necessárias para indicação para sua utilização clínica em dentes posteriores, onde a resistência é um fator primordial. Com a manipulação da fase inorgânica das resinas compostas em escala nanométrica proporcionando materiais denominados resina composta nanoparticulada, que apresenta partículas variando de 20 a 75 nm, proporcionou a redução da contração de polimerização, promovendo uma lisura superficial bastante satisfatória e propriedades mecânicas suficientes para resistir a tensões das cargas mastigatórias (SILVA et al., 2008; HIPÓLITO; HIRATA, 2011; BARATIERI et al., 2012a).

Mesmo com a melhoria dos materiais restauradores, a resina composta utilizada na técnica direta apresenta algumas limitações. A polimerização inicial da resina composta é realizada com a fotoativação e como consequência da conversão de monômeros em polímeros ocorre a contração de polimerização. Por sua vez, a contração de polimerização ocasiona trincas na estrutura dental remanescente, dor pós-operatória e recidiva de cárie. Como alternativa para minimizar os problemas da contração de polimerização e eliminar a ocorrência das tensões geradas nas paredes internas da estrutura dental, podemos utilizar restaurações indiretas ou semidiretas de resina composta (FELIPPE et al., 2002; AROSSI et al., 2012).

Com o advento do tratamento de pós-polimerização, os compósitos de resina composta obtiveram uma melhora em suas propriedades físicas e mecânica devido a uma maior conversão dos monômeros em polímeros. Como sugerido por Wendt Jr (1987), seria possível uma maior resistência ao desgaste, dureza e estabilidade de cor. Com um tratamento térmico imediatamente após sua fotoativação por luz, é possível aumentar o grau de conversão dos monômeros em polímeros das resinas composta. A inadequada polimerização dos compósitos está associada a propriedades físicas inferiores, maior solubilidade, falta de retenção e respostas pulpares adversas, afetando o desempenho clínico do material (PORTO et al., 2010).

Com o avanço nos estudos e o desenvolvimento de novos sistemas de polimerização adicional, tornou-se viável a utilização da resina composta para restaurações em dentes posteriores. Segundo Baratieri et al. (2001b), o desenvolvimento das técnicas semidiretas e indiretas de restaurações com resina composta, visam minimizar ou eliminar os

problemas associados à técnica direta, uma vez que permitem a manipulação e a polimerização em condições ambientais ideais, resultando em uma restauração melhor polimerizada e levando a contração de polimerização para fora da cavidade, minimizando assim seus efeitos negativos na restauração.

Na literatura, a técnica que chamamos por semidireta é denominada de diferentes maneiras pelos autores, algumas vezes, devido às variações no modo como a restauração é produzida. Alguns autores, por exemplo, denominam a técnica semidireta intraoral de técnica direta-indireta (MONTENEGRO et al., 2002; PORTO et al., 2010). A técnica também é denominada de *inlay* direto. Já a técnica extraoral, também pode ser denominada de restauração direta/indireta (CHAIN; BARATIERI, 1998). Hirata e Plácido (2011b) classificam como técnica semidireta quando utilizam-se modelos não rígidos para a confecção de *inlays/onlays* e técnica indireta com resina para uso direto quando utilizam-se modelos de gesso para a confecção da peça.

A técnica denominada semidireta foi introduzida e desenvolvida a partir dos anos 80. Nessa técnica, a confecção da restauração a ser cimentada é realizada pelo próprio dentista de forma indireta, podendo ser realizada intraoralmente no próprio consultório sobre a estrutura dental já preparada. A cavidade é isolada e a restauração é fabricada sobre a cavidade. Após a polimerização na boca, a peça é removida, finalizada e polimerizada extraoralmente seguida da cimentação da restauração. A peça, também pode ser produzida extraoralmente utilizando de um modelo para a confecção da peça (CHAIN; BARATIERI, 1998; MONTENEGRO et al., 2002; SOUZA, 2003; PORTO et al., 2010; ALHARBI et al., 2014).

Ao utilizar a técnica semidireta intraoral, o dente necessita ser isolado para a peça não ficar unida a estrutura dental e facilitar assim, a remoção da cavidade. O preparo nessa técnica deve apresentar-se mais expulso, na ordem de 15 à 18°, e as paredes do preparo necessitam estar lisas e sem ranhuras, para facilitar a remoção da peça (CHAIN; BARATIERI, 1998). Montenegro et al. (2002), indicaram que o isolamento pode ser realizado com água ou glicerina em gel, utilizando água por ser um meio de isolamento eficiente e não deixar resíduos que poderiam prejudicar a colagem do fragmento. Por outro lado, Porto et al. (2010) indicam a utilização de um isolante específico à base de borracha para formar uma película fina entre o dente e a peça.

Na técnica semidireta extraoral, um modelo é fabricado a partir da impressão da cavidade de modo a construir a restauração sobre o modelo e, após a confecção e polimerização da peça, a mesma é cimentada sobre

o dente preparado (CHAIN; BARATIERI, 1998; RANK et al. 2003; HIGASHI et al., 2007; PORTO et al., 2010; TONOLLI; HIRATA, 2010; ALHARBI et al., 2014; FONSECA; SANTOS; BORGES, 2014; GODOY; HIGASHI; BRUM, 2014).

Segundo Felipe et al. (2002), ao transferirmos a confecção da restauração para fora da cavidade oral, transferimos as dificuldades de domínio dos tecidos adjacentes, controle da saliva, de disposição do paciente e sessões demoradas para um procedimento de moldagem.

A confecção da restauração fora da boca permite melhor adaptação às margens da restauração, além de possibilitar a fotopolimerização da peça na presença de calor e pressão, que resultará em maior grau de polimerização, maior dureza e maior resistência ao desgaste ao longo do tempo. Além de, na técnica semidireta, possuir como vantagem a possibilidade de se preparar, moldar e cimentar a restauração em uma única consulta (HIGASHI et al., 2007).

Ao utilizar-se resina composta na técnica semidireta, ocorre uma maior preservação da estrutura dental sadia devido a um preparo mais conservador. Segundo Baratieri et al. (2001b) a restauração necessita de uma espessura mínima de 1,5mm nas áreas de ponta de cúspides e 1,5mm em fundo de sulco, enquanto que restaurações cerâmicas necessitam de no mínimo 2mm em áreas oclusais. O preparo deve apresentar ângulos internos arredondados para melhorar a distribuição de força e tornar mais precisa a adaptação, as paredes laterais devem estar lisas, evitando retenções, e com uma expulsividade em torno de 6 graus. A espessura de resina deverá permanecer em cerca de 1mm em áreas livres de contato e 1,5mm em áreas de contato. O ângulo cavo-superficial deve ser nítido e reto uma vez que o bisel torna a superfície mais susceptível ao desgaste e à fratura. Coelho-de-Souza (2006), através de uma pesquisa, relatou que a realização de bisel nos preparos cavitários promove aumento da resistência à fratura dental, resistência à fratura de restaurações e do vedamento marginal. É necessário verificar para que as margens da restauração nunca coincidam com os contatos oclusais devendo-se evitar istmos estreitos ou com pouca profundidade em áreas oclusais (MONTENEGRO et al., 2002; RANK et al., 2003; HIGASHI et al., 2007; GODOY; HIGASHI; BRUM, 2014). Somado a isso, Godoy, Higashi e Brum (2014) relatam que ao obtermos ângulos internos arredondados, paredes expulsivas e terminos externos em chanfro, facilita muito o escoamento do cimento e a correta adaptação da peça.

Em alguns casos, o preenchimento da cavidade é recomendado visando alcançar uma expulsividade ideal com um mínimo de preparo, um forramento das paredes internas do preparo para que a saliva não

toque diretamente a dentina, protegendo o complexo dentino-pulpar, para que o condicionamento seja menos agressivo ao dente, eliminar possíveis retenções existentes e, ao realizarmos um selamento imediato, aumenta significativamente a resistência de união quando comparada a dentina contaminada (FELIPPE et al., 2002; MONTENEGRO et al., 2002; ALHARBI et al., 2014; GODOY; HIGASHI; BRUM, 2014). Montenegro et al. (2002) utilizaram cimento de ionômero de vidro para o preenchimento da cavidade, Rank et al. (2003) optaram por manter o forramento de cimento ionômero de vidro nas paredes pulpares, ficando, portanto, esmalte e dentina nas paredes circundantes. Godoy, Higashi e Brum (2014) recomendaram utilizar, em grandes preenchimentos, uma resina híbrida com grande resistência flexural e alta quantidade de carga. Autores como Higashi et al. (2007); Tonolli e Hirata (2010) e Alharbi et al. (2014) utilizaram uma fina camada de resina composta nanohíbrida.

Após o dente preparado, o mesmo é moldado para a fabricação de um modelo rígido ou semirrígido onde a peça será confeccionada. Fonseca, Santos e Borges (2014) afirmaram que, quando os preparos cavitários são supragengivais, moldes em alginato de alta qualidade podem ser executados. Alguns autores recomendaram a utilização de silicone de condensação (CHAIN; BARATIERI, 1998; RANK et al., 2014). Uma vez que, como relatado em um estudo de Nunes et al. (1999), a deformação permanente dos silicões de condensação não difere dos silicões de adição. Porém, como Baratieri et al. (2001b); Higashi et al. (2007); Tonolli e Hirata (2010); Hirata e Plácido (2011b); Godoy, Higashi e Brum (2014) recomendaram, utilizamos em nossa pesquisa silicone de adição em passo único com a utilização de moldeiras parciais que permitem a moldagem superior e inferior como também o registro da posição habitual do paciente. Sinhoreti et al. (2010) baseados em sua pesquisa, recomendaram a utilização de silicone polimerizado por adição, pois o mesmo apresenta excelentes propriedades físicas e mecânicas, tais como boa estabilidade dimensional e recuperação elástica, além de resistência ao rasgamento.

A partir da impressão realizada, um modelo é fabricado utilizando materiais rígidos ou semirrígidos, que podem ser de gesso, silicone ou poliéter, permitindo assim produzir a peça a ser cimentada. Cuidados devem ser tomados quanto a flexibilidade do material que é confeccionado o modelo, para evitar alteração na hora da construção da peça. O material a ser utilizado deve apresentar baixo índice de deformação plástica (ALHARBI et al. 2014).

Alharbi et al. (2014) utilizaram silicone de condensação por ter como característica um tempo de endurecimento rápido, de alta rigidez, e

de fácil separação. Outros autores, após uma moldagem com silicone de condensação, recomendaram isolar o negativo com vaselina líquida e vaziar o com silicone de adição para obtenção do modelo (CHAIN; BARATIERI, 1998; RANK et al., 2003; FONSECA; SANTOS; BORGES, 2014). Entretanto, Baratieri et al. (2001b); Hirata e Plácido (2011b) e Godoy, Higashi e Brum (2014) confeccionaram a peça sobre modelo de gesso troquelado. Os autores indicam que, quando utilizado o modelo de gesso para a confecção da peça, o preparo pode ser isolado com um selador (cianoacrilato) para aumentar a resistência da superfície e obter a regularização da peça, além de servir como um espaçador. Em seu trabalho, o isolamento dos preparos pode ser realizado com manteiga de cacau visando facilitar a remoção das restaurações após sua conclusão.

Pela demora da presa do gesso, Higashi et al. (2007); Tonolli e Hirata (2010) Hirata e Plácido (2011b) recomendam a utilização de um poliéter, o qual apresenta uma elevada estabilidade e fidelidade de reprodução, além de não possuir adesividade ao silicone de adição. Optamos por demonstrar a técnica semidireta sobre o poliéter, também utilizando o modelo de gesso para a confecção da restauração.

Com o modelo pronto, inicia-se a confecção da peça utilizando resina composta. Higashi et al. (2007) descreveram a confecção da peça pela técnica incremental dando a preferência às resinas com partículas híbridas ou microhíbridas e com maior porcentagem de carga inorgânica. Por sua vez, Fonseca, Santos e Borges (2014) indicaram a utilização de resina composta nanoparticuladas, inseridas em grandes incrementos fotopolimerizados por 40s. Porto et al. (2010) também relataram a confecção da peça levando grandes porções de resina composta para assim não ocorrer a inclusão de bolas de ar entre as camadas, possível de ocorrer na execução da técnica incremental.

Rank et al. (2003); Tonolli; Hirata (2010); Alharbi et al. (2014); Godoy; Higashi; Brum (2014) recomendaram a utilização da técnica incremental para a confecção da restauração, porém, utilizando resina composta nanohíbrida com fotoativação de 20s a cada incremento. Segundo Silva et al. (2008), as resinas nanoparticuladas e nanohíbridas apresentam maior longevidade em termos de brilho, lisura de superfície e menor quantidade de desgaste das restaurações. Hirata (2011) recomenda a utilização de resinas microhíbridas ou nanoparticuladas, essa classe de resinas mantém a resistência mecânica adicionando a vantagem de um melhor polimento e manutenção de superfície.

Concluída a confecção da peça e realizada a polimerização inicial, o *onlay/inlay* é removido do modelo com cuidado e, então, se dá início ao processo de pós-polimerização. Garone Netto e Burger (1998) classificam

quatro protocolos diferentes de polimerização: fotoativados, fotoativados com polimerização complementar por calor, fotoativados com polimerização complementar por calor e luz e fotoativados com polimerização complementar por calor sob pressão.

É proposto por alguns autores que, a peça pode ser polimerizada adicionalmente com o próprio fotopolimerizador em todas as faces da restauração (MONTENEGRO et al., 2002; HIGASHI et al., 2007; PORTO et al., 2010; ALHARBI et al., 2014). Arossi et al. (2007) também indica que a fotopolimerização adicional pode ser realizada em autoclave a 134°C por 7 min em uma pressão de 2,5 kg/cm³. Alharbi et al. (2014) recomendam a pós-cura em forno durante 7 min a 120°C. Alguns autores recomenda a utilização de calor seco através de uma estufa a 125°C durante 7 min (ADABO; CRUZ; ZANAROTTI, 1997; AROSSI et al., 2007; PORTO et al., 2010). Porém, seguindo Tonolli e Hirata (2010); Hirata e Plácido (2011b); Godoy, Higashi e Brum (2014) para uma obtenção de uma polimerização mais uniforme, aumentando o grau de conversão e homogeneizando a matriz da resina, optamos por, polimerizar cada face da restauração por mais 60s e levar ao forno micro-ondas dentro de um copo com água. Este método foi avaliado por Arossi et al. (2007) chegando a um aumento da microdureza de 63 a 72% quando comparado ao grupo controle onde o compósito passou somente pela polimerização inicial.

A polimerização adicional aumenta o grau de conversão dos polímeros e, segundo Arossi et al. (2007) esse aumento na polimerização pode ser explicado devido as resinas serem submetidas a temperaturas que e aproximam à de transição vítrea, pois a mesma é levada a uma maior mobilidade das cadeias poliméricas, possibilitando novas reações dos radicais ativos. Isso proporciona um maior número de ligações cruzadas da matriz orgânica, acarretando um compósito de maior estabilidade e rigidez determinando maior microdureza, consequentemente maior estabilidade química e de cor, pois menores são as chances de moléculas de pigmentos ou de oxigênio se ligarem aos radicais carbônicos livres. Ainda segundo Arossi et al. (2007), a dureza superficial mostra correlação com o grau de conversão do compósito. Através de pesquisas alguns autores comprovaram que a ativação complementar aumenta as propriedades físicas como dureza superficial (WENDT JR, 1987; KHAN et al., 1993; ADABO; CRUZ; ZANAROTTI, 1997; AROSSI et al., 2007). Wendt Jr (1987) avaliou também em sua pesquisa que, a resistência ao desgaste e a estabilidade de cor podem ser melhoradas com uma polimerização complementar. Khan et al. (1993) em sua pesquisa

demonstraram que, a pós-polimerização com calor teve um efeito benéfico sobre a resistência a tração diametral e resistência a compressão.

Segundo Arossi et al. (2007), durante o processo de polimerização complementar pelo calor, ocorre uma evaporação de cerca de 1,3% da porção orgânica da matriz e uma diminuição da liberação de monômeros livres para o meio, proporcionando um material com menos constituintes de propriedades pobres e com maior biocompatibilidade, já que monômeros livres são tóxicos aos tecidos vivos.

Porém, para alguns autores, a polimerização adicional não influencia nas propriedades físicas da resina composta (ZARRANA et al., 2003). Além disso, para Souza (2003) não é necessária a utilização de sistemas com unidades fotoativadoras específicas, e resinas compostas específicas para a realização de restaurações indiretas para dentes posteriores, uma vez que algumas propriedades mecânicas permaneceram iguais quando dispensamos a utilização destes sistemas e outras como a dureza superficial, até diminuíram.

Após a confecção da restauração, a peça volta ao dente preparado para avaliar a adaptação e, caso necessário é realizado algum desgaste para a adaptação da peça (GODOY; HIGASHI; BRUM, 2014). O acabamento das margens das restaurações é então realizado com disco de lixa, seguido de um polimento com pontas de borrachas o auxílio de uma escova de carbeto de silício, para o brilho final da restauração ser obtido. Com a cavidade limpa, inicia-se a etapa de cimentação. Aplica-se ácido fosfórico a 37%, na peça, abundante lavagem e secagem. Para o tratamento dos dentes, realiza-se um condicionamento com ácido fosfórico 37% por 15s, seguido de abundante lavagem e secagem cuidadosa, evitando deixar o remanescente desidratado. Em seguida, é realizada a aplicação de adesivo dual tanto na peça quanto no dente.

Utiliza-se, então, cimento resinoso dual para a cimentação da peça. O agente cimentante deve desempenhar a função de reter a prótese e ao mesmo tempo em que absorve impactos, transmita essas forças, desempenhando uma função semelhante a junção esmalte-dentina. O cimento resinoso dual é utilizado devido às suas características de adesividade ao substrato dental, baixa solubilidade em cavidade bucal, espessura de película pequena, fácil manuseio, resistência ao desgaste e longevidade clínica. Posteriormente, a peça é levada em posição, e após o completo assentamento da peça, os excessos são removidos e a fotopolimerização inicial foi então realizada por 20s, seguida da aplicação de gel hidrossolúvel e fotopolimerização final por 60s por face. Para finalizar, é realizado uma nova checagem das margens para remoção dos

excessos e, checagem e ajuste dos pontos de oclusão com um polimento dos locais onde houve desgaste, caso necessário (HIGASHI et al., 2007).

A técnica semidireta com resina composta está indicada para *inlays* e *onlays* em casos de restaurações amplas em dentes posteriores, quando o istmo oclusal for maior do que a metade da distância intercuspídea ou quando o preparo envolver uma ou mais cúspides (BARATIERI et al., 2001). São utilizados para a restaurações de dentes com grande perda de tecidual e troca de restaurações insatisfatórias. Rank et al. (2003) também indica a técnica semidireta para restauração de dentes decíduos com grande perda de estrutura pela vantagem de a criança ter o dente restaurado sem a necessidade de um provisório, com apenas uma consulta e uma única intervenção anestésica.

Em casos de cavidades mesio-ocluso-distais a técnica apresenta-se limitada, por conta da contração que tende a ser dirigida as paredes axiais, podendo ocorrer um travamento da restauração na cavidade impedindo sua remoção. Em cavidades simples a técnica também é sensível devido à dificuldade de remoção da peça (ALHARBI et al., 2014).

Uma das vantagens mais citadas pelos autores seriam pela técnica semidireta permitir a realização de uma restauração indireta em uma única consulta, dispensando a utilização de provisórios e uma etapa laboratorial. E, ao permitir a confecção fora da cavidade oral, poupa-se tempo de cadeira ao paciente e operador reduzindo assim os custos do tratamento (CHAIN; BARATIERI, 1998; MONTENEGRO et al., 2002; SOUZA, 2003; PORTO et al., 2010; TONOLLI; HIRATA, 2010; FONSECA; SANTOS; BORGES, 2014).

Apesar de reduzir o tempo de tratamento com a restauração semidireta, esta técnica demanda de um tempo adicional de trabalho ao operador quando comparada a restaurações laboratoriais, além de apresentar uma complexidade maior (MONTENEGRO et al., 2002; PORTO et al., 2010).

Ao realizar a confecção da peça em modelo, permite ao cirurgião-dentista uma melhor visualização do preparo e consequentemente, facilita as etapas de escultura, conferindo a restauração uma melhor forma anatômica, anatomia oclusal, reestabelecimento do ponto de contato, e maior facilidade para a realização dos procedimentos de acabamento e polimento, conferindo uma maior lisura a restauração (BARATIERI et al., 2001b; RANK et al., 2003; SOUZA, 2003; PORTO et al., 2010; TONOLLI; HIRATA, 2010; FONSECA; SANTOS; BORGES, 2014).

As restaurações indiretas de resina composta apresentam a vantagem de passar por uma polimerização adicional, conferindo a restauração melhores propriedades físicas, dureza, resistência a tração

devido a um maior grau de conversão de monômeros em polímeros e uma maior estabilidade dimensional. É relatado também que, pela contração de polimerização na cavidade ficar restrita ao cimento resinoso, reduz o estresse induzido pela resina sobre a parede do preparo, e somado a isso, pela diminuição de monômeros residuais que seriam tóxicos a polpa, ocorre a diminuição da sensibilidade pós-operatória, e desconforto durante a mastigação (BARATIERI et al., 2001; MONTENEGRO et al., 2002; PORTO et al., 2010; TONOLLI; HIRATA, 2010). Entretanto, Van Dijken (2000) demonstrou que as diferenças na longevidade não foram estatisticamente significativas quando utiliza-se *inlays* e *onlays* de resina composta. O autor avaliou também que nenhuma melhoria aparente das propriedades mecânicas foi obtida com o tratamento térmico secundário e a diferença na taxa de insucesso entre a técnica direta e a técnica indireta não era grande, injustificando assim, a demora e o custo da técnica.

E, como citado anteriormente, pela contração de polimerização ficar restrita ao cimento resinoso, confere a restauração uma adaptação marginal superior às restaurações diretas, pois não existem forças de tensão contrárias ao preparo minimizando, assim, algumas das suas consequências como a microinfiltração marginal (HASANREİARSOĞARLU et al., 1996; RANK et al., 2003; PORTO et al., 2010; TONOLLI; HIRATA, 2010; ALHARBI et al., 2014; FONSECA; SANTOS; BORGES, 2014).

Porém, como relatado em estudos longitudinais apresentados por Swift et al. (2001) e Mak et al. (2002), a maioria das restaurações indiretas falha por uma deficiência no selamento marginal, por degradação do agente cimentante ou por falha na resistência de união.

Comparadas a técnica direta, as restaurações semidiretas necessitam de um preparo mais expulsivo, ocorrendo maior desgaste de estrutura sadia. Ainda assim, pode ocorrer de a peça não se adaptar ao remanescente dental (MONTENEGRO et al., 2002; RANK et al., 2003; PORTO et al., 2010).

Para Spreafico, Krejci e Dietschi (2005), não há diferenças significativas entre restaurações diretas e semidiretas em dentes posteriores com respeito à performance clínica e adaptação marginal ao longo de 3,5 anos.

Contudo, para Rank et al. (2003) os fatores responsáveis por insucesso podem ser: o preparo incorreto, falha na moldagem para obtenção do modelo e a contração de polimerização da resina composta. Quando a técnica é bem executada, com os cuidados necessários as restaurações semidiretas apresentam um bom resultado clínico, sendo uma boa alternativa para restaurações posteriores.

6 DEMONSTRAÇÃO DA TÉCNICA EM MODELO

Para a demonstração do passo a passo, optamos por reproduzir a técnica semidireta extraoral sobre modelo com dentes artificiais.



Figura 1 – Foto inicial do dente



Figura 2 - Dente preparado com brocas de preparos para *onlay* (1046, 2200, 3127, 3131, 3227).



Figura 3 - Acomodação do silicone de adição pesado sobre a moldeira tipo *Triple Tray*.



Figura 4 - Inserção do silicone de adição no dente preparado.



Figura 5 - Moldagem simultânea com silicone de adição utilizando a moldeira tipo *Triple Tray*, que permite a moldagem do preparo e a relação oclusal com o dente antagonista.



Figura 6 - Inserção do poliéter para a confecção de modelo semirrígido.

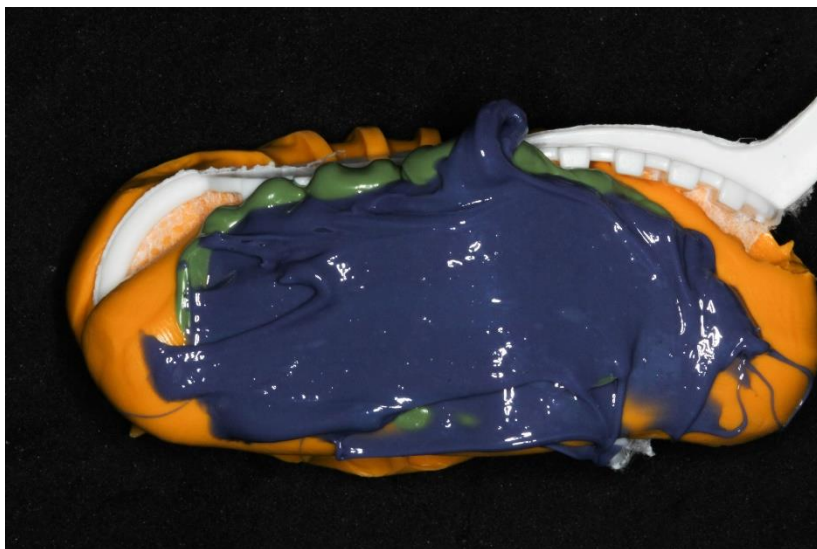


Figura 7 - Molde vazado com poliéter.

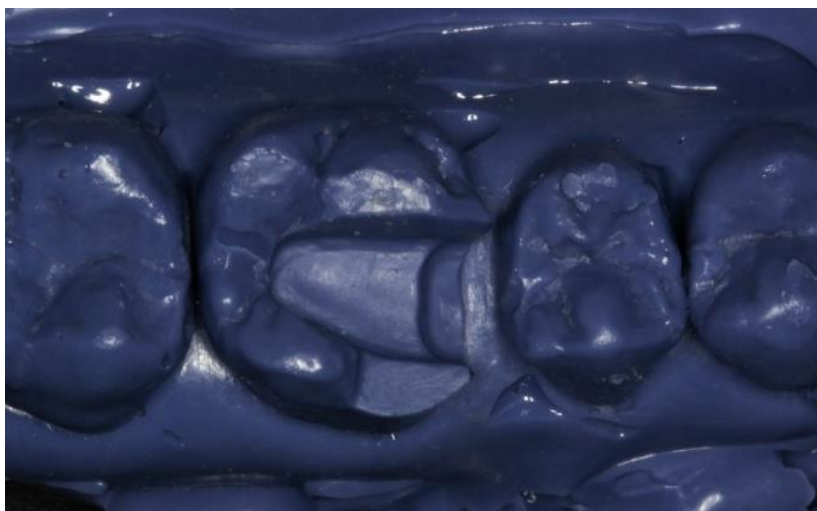


Figura 8 - Modelo de poliéter.



Figura 9 – Modelo rígido confeccionado com gesso especial Tipo IV.



Figura 10 – Manequim, modelo de poliéter e modelo de gesso. O modelo antagonista pode ser vazado com resina acrílica ou resina flow para ser feito a relação com o antagonista.

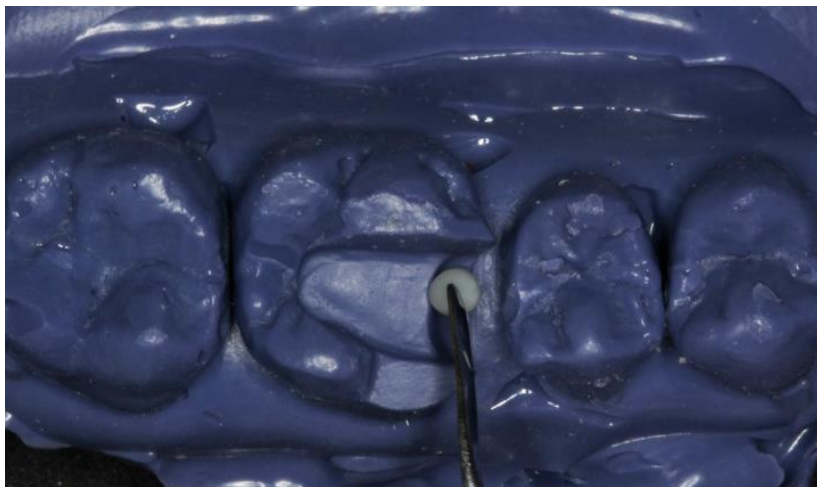


Figura 11 - Confecção da peça com a técnica incremental sobre o modelo semirrígido.



Figura 12 - Fotopolimerização por 20s do incremento de resina composta.



Figura 13 - Modelo com a parede mesial de resina construída.

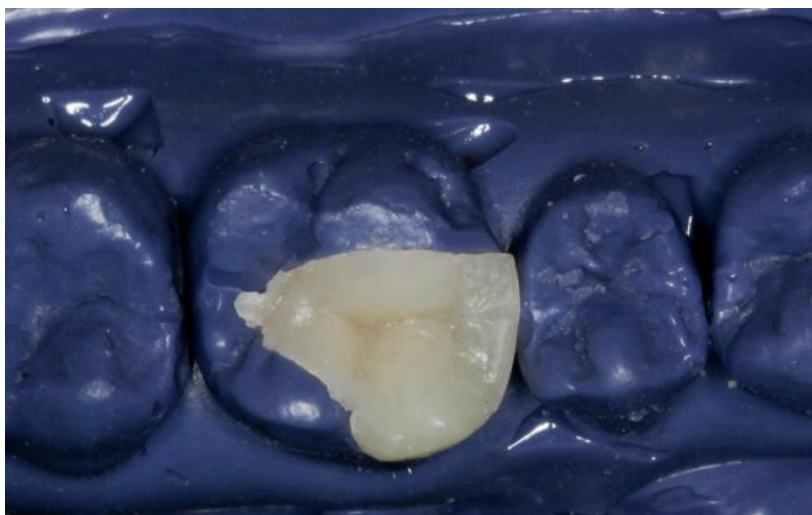


Figura 14 – Restauração de resina composta finalizada (Modelo de poliéter).



Figura 15 – Restauração de resina composta finalizada (Modelo de gesso Tipo IV).



Figura 16 – Aspecto da restauração após o acabamento e polimento.

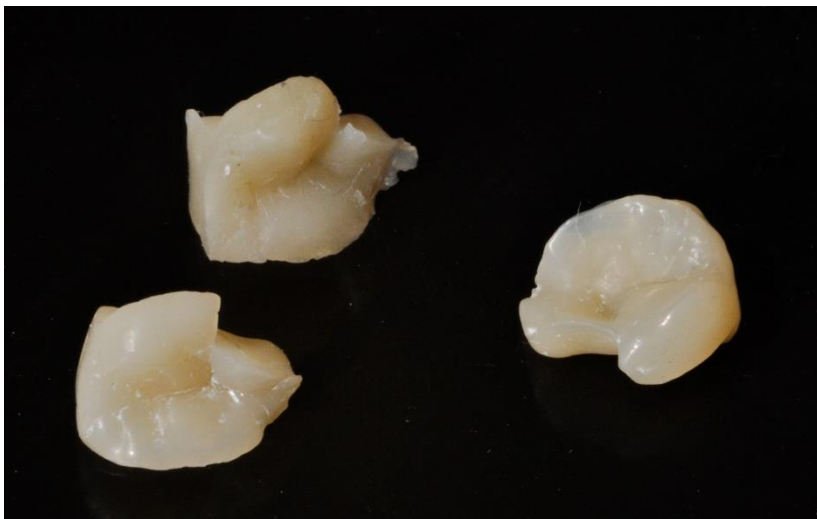


Figura 17 – Peças dos modelos rígidos e semirrígidos prontas.



Figura 18 – Verificação da adaptação da restauração e dos contatos oclusais. Em alguns casos é necessária a realização de um alívio interno para a melhor adaptação da peça.



Figura 19 – Condicionamento com ácido fosfórico 37% por 15s e lavagem abundante com água e secagem com jato de ar.



Figura 20 – Condicionamento ácido com ácido fosfórico 37% por 15s em dentina e 30s em esmalte e lavagem abundante com água e secagem com jato de ar.

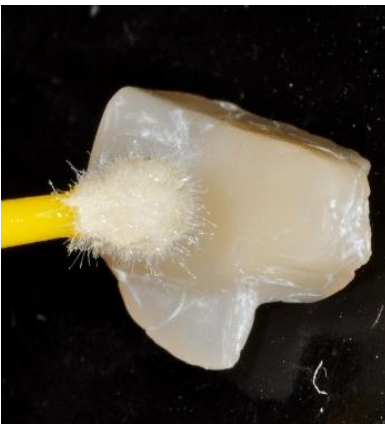


Figura 21 – Aplicação de adesivo na restauração com auxílio de pincel descartável.



Figura 22 – Aplicação do adesivo no dente com auxílio de pincel descartável.



Figura 23 – Cimentação da restauração com cimento resinoso dual e remoção dos excessos.



Figura 24 – Restauração concluída

7 CONCLUSÃO

Os tratamentos restauradores de dentes posteriores continua sendo um grande desafio para o cirurgião-dentista. A evolução dos materiais e das técnicas restauradores com o passar do tempo possibilitou o surgimento de novas alternativas, que podem ser incorporadas pelos profissionais da odontologia como possibilidades de tratamento para seus pacientes.

Assim, essa revisão de literatura possibilitou o estudo da técnica semidireta com resina composta na restauração de dentes posteriores, identificando suas indicações e contraindicações, bem como sua aplicabilidade clínica. Assim, através deste estudo, foi possível perceber que a técnica semidireta apresenta-se como uma boa alternativa de tratamento restaurador, considerando que a mesma disponibiliza ao paciente uma restauração indireta, realizada em uma única consulta, reduzindo assim o número de sessões, e eliminando a necessidade de serviços laboratoriais, resultando em um menor custo para o procedimento.

Muitos autores divergem quanto ao passo a passo e principalmente quanto aos materiais de moldagem e o material utilizado para confecção dos modelos. Porém todos entram em consenso que os materiais utilizados devem apresentar fidelidade de reprodução, resistência e boa estabilidade dimensional

O fato da restauração ser confeccionada fora da cavidade oral possibilita uma restauração uma melhor definição anatômica, com um melhor acabamento, melhor adaptação marginal e além de a polimerização adicional conferir a restauração propriedades físicas superiores.

Demonstramos um passo-a-passo de uma restauração semidireta como alternativa para esses tratamentos, buscando demonstrar de forma didática as etapas da execução da técnica, com base nos achados da literatura deste estudo.

Por se tratar de uma alternativa de tratamento promissora, consideramos necessários maiores estudos avaliando a longevidades dos trabalhos semidiretos, bem como comparando sua eficácia com outras alternativas restauradoras tratamento, evidenciando de forma mais clara suas vantagens e desvantagens no tratamento restaurador de dentes posteriores.

REFERÊNCIAS

ADABO, Gelson Luis; CRUZ, Carlos Alberto dos Santos; ZANAROTTI, Elaine. Estudo da precisão dimensional de modelos de gesso confeccionados com diferentes técnicas e materiais de moldagem elastoméricos. *Odonto* 2000, Marília, v. 1, n. 1, p.38-42, jan. 1997. Semestral.

ALHARBI, Amal et al. Semidirect Composite Onlay With Cavity Sealing: A Review of Clinical Procedures. **Journal of Esthetic And Restorative Dentistry**. Carolina do Norte, p. 97-106. 2014.

AROSSI, G. A. et al. Polimerização complementar em autoclave, microondas e estufa de um compósito restaurador direto. **Revista Odonto Ciência**, v. 22, p. 177–180, 2007.

BARATIERI, Luiz Narciso et al. Resinas Compostas: Classificação das resinas compostas. In: BARATIERI, Luiz Narciso et al. **Odontologia Restauradora: Fundamentos & Técnicas**. 2. ed. São Paulo: Livraria Santos Editora Ltda, 2012. Cap. 6. p. 115-117 A.

BARATIERI, Luiz Narciso et al. Restaurações Cerâmicas do Tipo Inlay/Onlay. In: BARATIERI, Luiz Narciso et al. **Odontologia Restauradora: Fundamentos e Possibilidades**. São Paulo: Livraria Santos Editora Comp. Imp. Ltda., 2001. Cap. 14. p. 525-544 A.

BARATIERI, Luiz Narciso et al. Restaurações Indiretas com Resinas Compostas (Inlay/Onlay). In: BARATIERI, Luiz Narciso et al. **Odontologia Restauradora: Fundamentos e Possibilidades**. São Paulo: Livraria Santos Editora Comp. Imp. Ltda., 2001. Cap. 13. p. 525-544 B.

BARATIERI, Luiz Narciso et al. Restaurações tipo Inlay & Onlay: Inlay. In: BARATIERI, Luiz Narciso et al. **Odontologia Restauradora: Fundamentos & Técnicas**. 2. ed. São Paulo: Livraria Santos Editora Ltda, 2012. Cap. 29. p. 675-689 B.

BARATIERI, Luiz Narciso et al. Restaurações tipo Inlay & onlay: Onlay. In: BARATIERI, Luiz Narciso et al. **Odontologia**

Restauradora: Fundamentos & Técnicas. 2. ed. São Paulo: Livraria Santos Editora Ltda, 2012. Cap. 29. p. 691-709 C.

BUSATO, Adair Luiz Stefanello. **Dentística:** restaurações em dentes posteriores. [São Paulo]: Artes Medicas, 1996. 302p.

CAVALCANTI, Alessandro Leite. **Introdução à pesquisa aplicada à odontologia:** bases para a iniciação científica. Publicatio UEPG Ciênicas Biológicas e da Saúde, Ponta Grossa, v. 9, n. 3/4, p.45-53, set/dez. 2003.

CHAIN, Marcelo Carvalho; BARATIERI, Luiz Narciso. Restaurações indiretas de resina composta em dentes posteriores. **Restaurações estéticas com resina composta em dentes posteriores.** São Paulo: Artes Médicas Ltda., v. 12, 1998.

COELHO-DE-SOUZA, Fábio Herrmann. **Efeito da técnica restauradora, do tipo de preparo e do envelhecimento de restaurações de resina composta sobre a resistência à fratura dental, resistência adesiva e vedamento marginal.** 2006. 167 p. Tese (Doutorado) - Curso de Odontologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2006.

DICKERSON, W. G. An esthetic, conservative reconstruction technique for an endodontically prepared tooth. **Quintessence International**, Berlin, v. 22, n. 12, p.935-938, dez. 1991.

DIETSCHI, Didier; SPREAFICO, Roberto. Restaurações adesivas: conceitos atuais para o tratamento estético de dentes posteriores. In: **Restaurações adesivas:** conceitos atuais para o tratamento estético de dentes posteriores. Quintessence International, Berlin, 1997.

FELIPPE, Luís Antônio et al. Restaurações Indiretas em Dentes Posteriores com Inlays e Onlays de Resina Composta. **Revista Gaúcha Odontológica**, Porto Alegre, v. 50, n. 4, p.231-236, 2002.

FONSECA, Rodrigo Borges; SANTOS, Renata Gomes dos; BORGES, Stella Paula Santos. Restaurações semidiretas com resina composta. **Dicas**, Florianópolis, v. 3, n. 4, p.26-32, 2014.

GARONE NETTO, Narciso; BERGER, Renato Carlos. Inlay e Onlay de Resina Composta. In: **Inlay e Onlay Metálica e Estética**. São Paulo: Editora Santos. 1998. p. 188-231.

GODOY, Carlos Eduardo; HIGASHI, Cristian; BRUM, Rafael Torres. Técnica semi-direta para reconstruções parciais em dentes posteriores: Relato de caso clínico. **Full Dentistry In Science**, São José dos Pinhais, v. 5, n. 17, p.124-133, 2014.

HASANREİARSOĞARLU, U., et al. Microleakage of direct and indirect inlay/onlay systems. **Journal of Oral Rehabilitation**. v. 23, n. 1, p. 66-71, 1996.

HIGASHI, Carlos et al. Estágio atual das resinas indiretas. In: **Pro-odonto/Estética** - Programa de Atualização em Odontologia Estética. Ciclo 1 – módulo 2 p.1-48. 2007

HIPÓLITO, Vinicius di; HIRATA, Ronaldo. Sistemas adesivos e resinas compostas: o material: Qual é a composição das resinas compostas. In: HIRATA, Ronaldo. **Tips: Dicas em odontologia estética**. São Paulo: Artes Médicas Ltda, 2011. Cap. 2. p. 104-107.

HIPÓLITO, Vinicius di; HIRATA, Ronaldo. Sistemas adesivos e resinas compostas: o material: Como as resinas compostas podem ser classificadas? In: HIRATA, Ronaldo. **Tips: Dicas em odontologia estética**. São Paulo: Artes Médicas Ltda, 2011. Cap. 2. p. 112-133.

HIRATA, Ronaldo. Restaurações estéticas e escultura posterior: Quais resinas compostas utilizar em dentes posteriores?. In: HIRATA, Ronaldo. **Tips: Dicas em odontologia estética**. São Paulo: Artes Médicas Ltda., 2011. p. 390-392.

HIRATA, Ronaldo. Restaurações estéticas e escultura posterior: Quando utilizar resinas compostas diretas? In: HIRATA, Ronaldo. **Tips: Dicas em odontologia estética**. São Paulo: Artes Médicas Ltda, 2011. Cap. 4. p. 388-389.

HIRATA, Ronaldo; MAZZETTO, André Henrique; YAO, Eduardo. Alternativas clínicas de sistemas de resinas compostas laboratoriais: Quando e como usar. **Jornal Brasileiro de Clínica & Estética em Odontologia**. Curitiba, p. 13-21. Jan-fev. 2000.

HIRATA, Ronaldo; PLÁCIDIO, Eliane. Inlays e onlays: restaurações parciais em resina composta e cerâmica: Depois de definir entre resina e porcelana, devemos pensar: que tipo de material utilizar?. In HIRATA, Ronaldo. **Tips: Dicas em odontologia estética**. São Paulo: Artes Médicas Ltda, 2011. Cap. 5. P. 504-511A.

HIRATA, Ronaldo; PLÁCIDIO, Eliane. Inlays e onlays: restaurações parciais em resina composta e cerâmica: Quais são as técnicas de confecção das peças de resina composta?. In HIRATA, Ronaldo. **Tips: Dicas em odontologia estética**. São Paulo: Artes Médicas Ltda, 2011. Cap. 5. p. 532-559B.

HIRATA, Ronaldo; PLÁCIDIO, Eliane. Inlays e onlays: restaurações parciais em resina composta e cerâmica: Qual material usar nas restaurações indiretas: resinas compostas ou cerâmicas?. In: HIRATA, Ronaldo. **Tips: Dicas em odontologia estética**. São Paulo: Artes Médicas Ltda, 2011. Cap. 5. p. 499-503C.

HIRATA, Ronaldo; PLÁCIDIO, Eliane. Inlays e onlays: restaurações parciais em resina composta e cerâmica: Quando indicar inlays e onlays ao invés de resinas diretas?. In: HIRATA, Ronaldo. **Tips: Dicas em odontologia estética**. São Paulo: Artes Médicas Ltda, 2011. Cap. 1. p. 494-498C.

KHAN, A.M.. Effects of post- curing by heat on the mechanical properties of visible-dlight cured inlay composites. **Jornal of Oral Rehabilitation**. Oxford, p. 605-614. Nov. 1993.

KOCZARSKI, M. J. Utilization of ceromer inlay/onlay for replacement of amalgam restorations. **Practical periodontics Aesthetc Dentistry**, v. 10, n. 4, p. 405-12. Maio 1998.

LIEBENBERG, W. H. Chairside-fabricated indirect resin restorations: a new articulated technique. **Quintessence International**, Berlin, v. 28, n. 8, p. 499–507. Ago. 1997.

MAK, Yiu-Fai et al. Micro-tensile bond testing of resin cements to dentin and an indirect resin composite. **Dental materials: official**

publication of the Academy of Dental Materials. v. 18, n. 8, p. 609-621, Dez. 2002.

MONTENEGRO, G; COELHO, C. G.; PEREIRA, C. A.; BERNO, G. Restaurações semidiretas com resina de alta densidade. **Revista Abo Nacional**, São Paulo, v. 10, n. 3, p.174-178. Jun. 2002.

NUNES, Roberta Silva et al. Avaliação da deformação permanente de materiais de moldagem elastoméricos e alginatos. **Revista Faculdade Odontologia**, São José dos Campos, v. 2, n. 1, p.16-20. Jan. 1999.

PORTO, Celso Luiz de Angelis et al. Técnica direta-indireta para restauração de resina composta posterior. In: **Pro-odonto/Estética – Programa de Atualização em Odontologia Estética**. Ed. 4, p. 09-33. 2010.

PETROPOULOU, Aikaterini, et al. The Use of Indirect Resin Composites in Clinical Practice: A Case Series. **Dentistry**, v. 3, n. 3, p. 1-6. 2013.

PRICE, R. B.; GERROW, J. D. Margin adaptation of indirect composite inlays fabricated on flexible dies. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 83, n. 3, p. 306–313. Mar 2000.

RANK, Rise Consolação Iuata Costa, et al. Técnica RESTAURADORA semi-direta extra-bucal de molar decíduo em única sessão. (acompanhamento clínico e radiográfico de 2 anos)(Reconstruction of primary molars with inlay using composite resin in ONE sitting.). **Publicatio UEPG: Ciências Biológicas e da Saúde**, Ponta Grossa, v. 9, n. 3. 2009

SILVA, João Maurício Ferraz da et al. Resinas compostas: estágio atual e perspectivas. *Revista Odonto*, São Bernardo do Campo, Sp, v. 16, n. 32, p.98-104. Jun. 2008.

SINHORETI, Mário Alexandre Coelho et al. Estudo da precisão dimensional de modelos de gesso confeccionados com diferentes técnicas e materiais de moldagem elastoméricos. **Revista da Faculdade de Odontologia**, Passo Fundo, v. 15, n. 2, p.139-144. 2010.

SOARES, Carlos José, et al. Mechanical properties of light-cured composites polymerized with several additional post-curing methods. **Operative Dentistry**: University of Washington, v. 30, n. 3, p. 389-394. 2005.

SOUZA, Sérgio Moraes de. **Influência do método de pós-polimerização sobre propriedades mecânicas de restaurações indiretas de resina composta**. 2003. 106 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Odontologia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/86391/199912.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 10 abr. 2015.

SPREAFICO, Roberto; KREJCI, Ivo; DIETSCHI Didier. Clinical performance and marginal adaptation of class II direct and semidirect composite restorations over 3.5 years in vivo. **Jornal of Dentistry**, Geneva, v. 33, n. 6, p.499-507. Jul. 2005.

SWIFT Jr, Edward J. et al. Effects of restorative and adhesive curing methods on dentin bond strengths. **American Journal of Dentistry**, Carolina do Norte, v. 14, n. 3, p. 137-140. Jun. 2001.

TONOLLI, Gustavo; HIRATA, Ronaldo. Técnica de restauração semi-direta em dentes posteriores: uma opção de tratamento. **Revista Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas**, São Paulo, v. ED ESP, n. 1, p. 90-96. 2010.

TOUATI, Bernard; AIDAN, Nadine. Second generation laboratory composite resins for indirect restorations. **Jornal of Esthetic Dentistry**, Hamilton, p. 108-118. Mai. 1997.

VAN DIJKEN, J.W. Direct resin composite inlays/onlays: an 11 year follow up. **Jornal of Dentistry**, v.5, n. 28, p. 299-306. Jul. 2000.

WASELL, R. W.; WALLS, A. W.; MCCABE, J. F. Direct composite inlays versus conventional composite restorations: 5-year follow-up. **Journal of Dentistry**, v. 28, n. 6, p. 375-382. Ago 2000.

WENDT JR, S. L. The effect of heat used as secondary cure upon the physical properties of three composite resins. II. Wear, hardness, and

color stability. **Quintessence International**, Berlin, v. 18, n. 5, p. 351-356. Maio 1987.

XIAO-PING, Luo et al. Strength and fracture toughness of MgO-modified glass infiltrated alumina for CAD/CAM. **Dental Materials**, n. 18, p. 216-220. 2002.

ZARRANZ, Laila et al. Influência da polimerização com energia de microondas na resistência flexural de quatro compósitos fotopolimerizáveis. In: **Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica**, 2003, Águas de Lindóia. Pesquisa Odontológica Brasileira. v. 17. p.242-242. 2003.